88/1-2, 22 januari, verschijnt 2x per maand, ƒ 9,–/BF 185

Intelligent waarnemen

Eindige-toestandsmachines

Quasi-optische millimetergolf-componenten

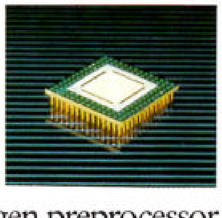
ELEKTRONICA

BIBLIOTHEEK RESEARCH LABORATORIUM VLAARDINGEN
12 JAN. 1988

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

DE LOGIC ANALYZER DIE U ZOEKT STAAT BIJ DE UITVINDERS ERVAN. LOGISCH, TOCH?

Hewlett-Packard is de uitvinder van de logic analyzer. Een feit dat in vakkringen slechts weinig opgetrokken wenkbrauwen teweeg zal brengen. Iedereen die 'n beetje op de hoogte is van test- en meetapparatuur kent HP al lang als een der meest vooraanstaande producenten op dit gebied. Ons track record voor wat betreft logic analyzers is dan ook op z'n minst zeer indrukwekkend. Beginjaren '70 bracht HP de allereerste logic analyzers op de markt. Enkele jaren later introduceerden we 'n andere primeur, in de vorm van een unieke glitch detectie. HP vond de logic analyzer uit, omdat hij dringend nodig was. Vanuit die visie is het niet verbazingwekkend dat onze range van logic analyzers uiterst klantgericht en gebruikersvriendelijk is ontworpen. Dat merkt u meteen bij het gebruik ervan. HP logic analyzers zijn menugestuurd. Beschikken over autoscale en negatieve time base. Plus de mogelijkheid om – tegelijkertijd – timing èn state zichtbaar te maken. En om uw eigen preprocessor te ontwerpen. Qua prijs/prestatie zijn onze logic analyzers praktisch onverslaanbaar. Debet hieraan is een unieke chip, waarop alle vitale funkties zijn verenigd voor 'n capaciteit van liefst 16 kanalen. De HP 1650A beschikt over 80 kanalen, en de HP 1651A over 32. De komplete range varieërt van 32 tot zelfs 400 kanalen. Prijzen? De range begint vanaf f 9.990,–. Meer informatie? Bel 020 - 5 47 66 69 voor uitgebreide documentatie.



WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.

HEWLETT PACKARD

COLOFON

22 januari 1988, 36e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen

databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
V.T. Bak, H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, ing. R.A. Keijzer, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: B. Duiker (05700) 48741, M. Flameling (05700) 48743, H. Smienk (05700) 48742
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland *f* 124 (incl. BTW)
België F 2235 (incl. BTW)
Buitenland *f* 280
Losse nummers: Nederland *f* 9 (incl. BTW)
België F 185 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2018 Antwerpen
Besteladres:
Van Putlei 33, 2018 Antwerpen (03) 2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1988.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu vak

INHOUD

De omslagfoto:
Door de eeuwen heen heeft de mens gebruik gemaakt van gereedschappen. Zonder gereedschap zouden ook geavanceerde elektronische systemen, zoals bijvoorbeeld ISDN-netwerken, niet kunnen worden gerealiseerd. Een van die moderne gereedschappen is Galileo, een ontwikkelomgeving voor het modelleren, analyseren en simuleren van systemen waarin parallele processen voorkomen (pag. 27 e.v.).
(Foto: ITT)

INTRO

Elektronica en Databus samen verder 7

ACTUEEL 8
Pen 16
Elektronicamarkt
Zakennieuws
Personalia
Jaaragenda 1988 13

INDUSTRIE

SENSOREN

Intelligent waarnemen
Ontwikkelingen in sensortechnologie 17

databus

SOFTWARE

De ontwikkelomgeving Galileo
Model, programmeertaal en hulpmiddelen 27

HARDWARE

Eindige-toestandsautomaten
Deel 1: Theorie en algemene eigenschappen 43

TECHNIEK

MICROGOLVEN

Propagatie van millimetergolven in quasi-optische componenten
Lenzen en spiegels als alternatief voor de golfpijp 53

PRAKTIJK

Tijdschakelaar met aardige details 69

PRODUKTINFORMATIE 73

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 5 februari.

OOK OP VIDITEL ELEKTRONICA PAG.*230051#

ÉLKE SIGNAALVORM

In de nieuwe, programmeerbare funktiegenerator van OR-X kunt u werkelijk **elke** signaalvorm opslaan en oproepen als u hem nodig hebt. Maar liefst 99 signaalvormen passen in het interne geheugen, dat een matrixstruktuur heeft van 4000 × 2000 referentiepunten. De zoommogelijkheid (start/stop van het geheugen) is ideaal als u maar een deel van de opgeslagen signaalvorm wilt gebruiken. De signaalvormen blijven gehandhaafd wanneer de funktiegenerator zonder spanning is.

OR-X is een gespecialiseerd bedrijf dat niets anders dan generatoren ontwerpt en fabriceert. Voor materiaal-onderzoek, medisch-fysische toepassingen, audio-analyse en dergelijke is de programmeerbare funktiegenerator van OR-X een onmisbaar en handig instrument. Voor een prijs die u zal verrassen: rond de 7000 gulden (ex btw) inklusief GPIB-bus. En uit voorraad leverbaar.

Bel voor uitgebreide dokumentatie of een overtuigende demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015-609802.

TECHNISCHE SPECIFIKATIES
OR-X SERIES 400.

- 12-Bit arbitrary waveform.
- Frekwentiebereik van 0,004 Hz tot 4 MHz.
- Frekwentienauwkeurigheid ± 0,2%.
- Lineaire, logaritmische en arbitrading sweep.
- Trigger, gate en burst.
- AM- en FM-modulatie.

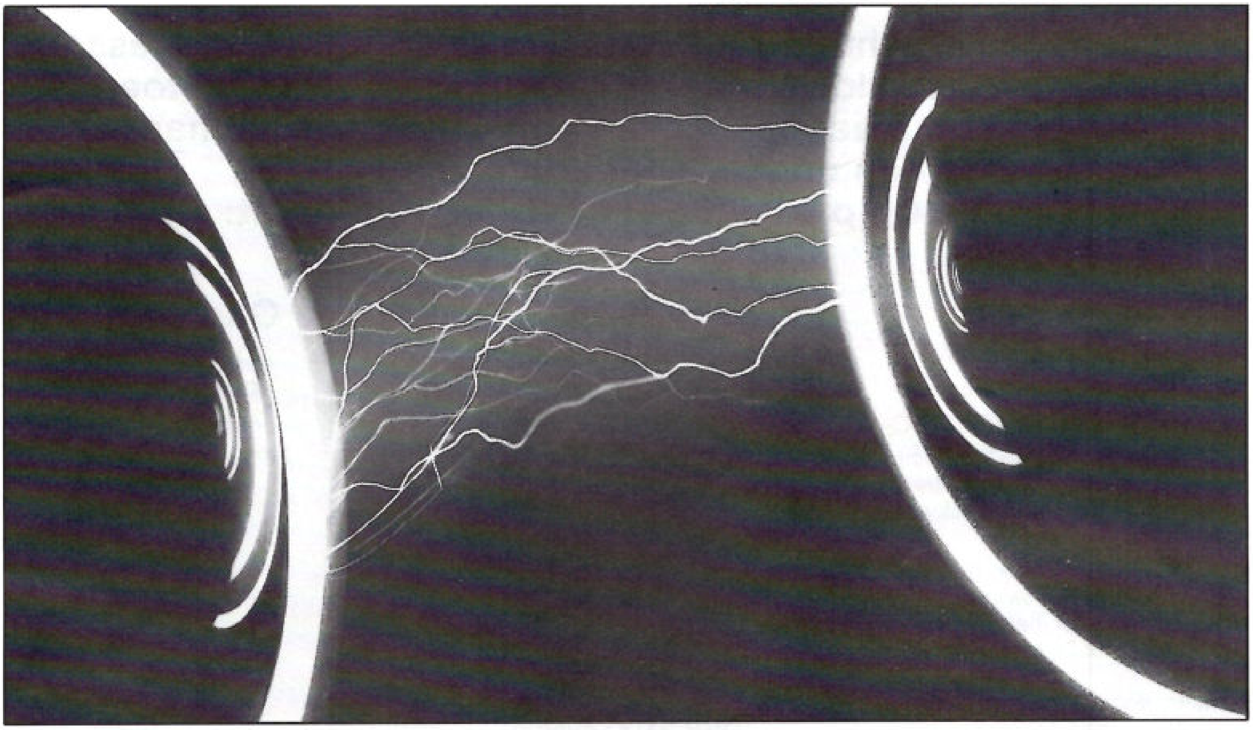
K+H **KONING EN HARTMAN**

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

KH 87/AD1061

VESTIG U IN SCHOTLAND.

UW DEUR NAAR DE BRITSE MARKT.



De Britse electronica markt is op één na de grootste in Europa. Wilt u erin komen, verhuis dan naar Schotland. Dan hebt u rechtstreeks toegang tot de UK markt–een gesofisticeerde Europese markt van 56 miljoen mensen–en een bloeiende economie voor leveringen en dienstverleningen. Elf van 's werelds twintig toonaangevende electronische Industrieën zijn reeds hier, evenals vijf van de zes vooraanstaande bedrijven op het gebied van informatiesystemen. U hebt volop gelegenheid om aan deze steeds groeiende markt dienstverleningen of leveringen te verrichten. Zoals deze bedrijven van Schotlands natuurlijke rijkdommen geprofiteerd hebben om tot welvaart te komen, kunt u dit ook doen. Wij zijn een zeer geïndustrialiseerd land met een moderne infrastructuur en jonge, goed geschoolde en vakkundige werkkrachten. Per capita brengen we meer gediplomeerden in het hoger onderwijs voort dan enig ander Europees land. Onze universiteiten boeken vooruitgang in de electronica door o.a. nieuwe programmeertalen en opto-electronische technologie. Verbindingen binnen het Verenigd Koninkrijk en met de rest van Europa zijn uitstekend. Schotland is uw deur naar de Europese markt. Als uw firma nieuwe afzetgebieden en nieuwe kansen zoekt, bel Gordon Aitken van het Scottish Development Agency op nummer (09) 322 539 27 74 in zijn kantoor te Brussel.

Scottish Development Agency

SCOTTISH DEVELOPMENT AGENCY, CHAUSSEE DE CHARLEROI 27, BOITE 6, B1060, BRUSSEL, BELGIË.
TELEFOON (09) 322 539 27 74. TELEX 63061. FAX (09) 322 537 02 10.

DSP
Software-Hardware-Ondersteuning

Naast de krachtige ADSP 2100 digitale signaalprocessor, biedt Analog Devices, voor het realiseren van uw DSP toepassing, een compleet pakket van ontwikkelgereedschappen en ondersteunende diensten aan. Dit pakket bestaat onder andere uit:

DSP software

ADSP 2100 Cross software-pakket

voor de IBM PC/XT of AT (PC-DOS) en de DEC VAX (VMS).

Dit pakket bestaat uit 4 krachtige en gebruikersvriendelijke software modules.

- system builder: voor het definiëren van de hardware.
- assembler: voor het assembleren van de code en data modules.
- linker: voor het samenvoegen van de geassembleerde modules.
- prom splitter: voor het genereren van PROM burner compatibele files.

ADSP 2100 simulator

- een gebruikersvriendelijke software simulator voor het simuleren en tonen van de ADSP 2100 functies en voorzien van een assembler/disassembler.

ADSP 2100 C-compiler

DSP hardware

ADSP 2100 emulator

- te gebruiken voor in circuit emulatie.
- werkt op de volle klok snelheid van de ADSP 2100 (8 MHz).
- zelfde gebruikersvriendelijke bediening als de simulator.
- kent verschillende werkmethoden (full speed, extend of single step mode.
- interne of externe klok.
- te gebruiken met een IBM PC/XT/AT of DEC VAX.

ADSP 2100 evaluation board

- zelfstandig werkend ADSP 2100 systeem (8 MHz).
- 4Kx24 programmageheugen (uitbreidbaar tot 32K).
- 2Kx16 datageheugen (uitbreidbaar tot 16K).
- analoge interface.
- BNC connectors voor aansluiten van externe instrumentatie.
- te gebruiken met een IBM PC/XT/AT of DEC VAX.

Ondersteuning

ADSP 2100 applicatie handboek

en diskette met MACRO bibliotheek voor:

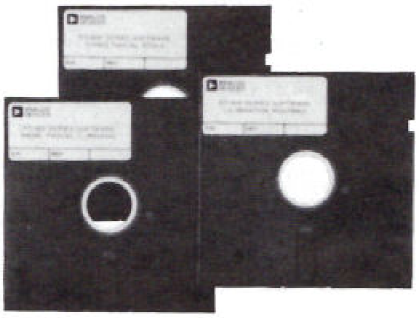
fixed point rekenkunde
floating point rekenkunde
functie benaderingen
digitale filters
FFT's
adaptieve filters
beeldverwerking
spraakverwerking
modem algorithmen

ADSP 2100 cursus

2-daagse cursus met de volgende studiemodules:

- module 1, ADSP 2100 hardware
- module 2, ADSP 2100 instructieset.
- module 3, ADSP 2100 Cross software.
- module 4, ADSP 2100 simulator

Voor uitgebreide dokumentatie, bel of schrijf naar: Analog Devices Nederland B.V., Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620-81500.



GRATIS DEMO DISKETTE

Stuur een nieuwe geformateerde 5¼ DS/DD diskette en een visitekaartje naar Analog Devices, t.a.v. de heer J. van Wulfen en u ontvangt uw diskette met een demo-programma van de ADSP 2100 simulator en een handleiding van ons retour.

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942, FAX: 01620-26819

Elektronica en Databus samen verder

Toen halverwege de jaren zeventig de eerste microprocessoren op grote schaal beschikbaar kwamen, stelde de redactie van het tijdschrift (Radio) Elektronica een speciale uitgave samen over de nieuwe componenten. Deze uitgave, het boek 'Microprocessoren', bevatte beschrijvingen van de specificaties en de werking van de toen gangbare typen microprocessoren. Het enorme succes van dit boek was aanleiding om een tijdschrift op te zetten, dat geheel zou zijn gewijd aan deze nieuwe, snel opkomende technologie. Het nieuwe blad, DATABUS, was in eerste instantie bedoeld voor mensen die vertrouwd waren met elektronica en die de pioniers waren voor een hele generatie professionele computergebruikers en hobbyïsten. Ook toen de computers gebruiksvriendelijker werden behield, DATABUS zijn specifieke karakter en doelgroep: technische informatie voor systeemontwerpers, systeembeheerders, softwarespecialisten en dergelijke. Lezers die zijn geïnteresseerd in fundamentele informatie over en rond de informatica.

INTEGRATIE

Binnen de elektronica voltrok zich de afgelopen jaren een ontwikkeling van integratie van analoge en digitale technieken. De scheidslijn tussen de 'traditionele' analoge elektronica en de microcomputertechniek is steeds meer aan het vervagen. Computer Aided Engineering en ISDN-telefoonnetten zijn daar duidelijke voorbeelden van. Deze ontwikkeling had tot gevolg dat de inhoud van het moedertijdschrift *ELEKTRONICA* steeds meer overlap kreeg met DATABUS.
Het lag daarom voor de hand om de beide tijdschriften te integreren en één groot, gecombineerd blad voor de elektronicus, de computertechnicus en de informatietechnicus te maken.

Sinds 1 januari 1988 bundelen DATABUS en *ELEKTRONICA* daarom hun krachten. De redacties en medewerkers van beide bladen zullen dan gaan samenwerken aan een vernieuwde *ELEKTRONICA*, een tweemaal per maand verschijnend tijdschrift voor de gehele professionele elektronica- en computerbranche.

De redactie

Expertisecentra van start

DEN HAAG – In het hoge beroepsonderwijs gaan elf grootschalige expertisecentra op het gebied van informatietechnologie van start. Hierbij werken negen hogescholen en 22 bedrijven samen. Elk expertisecentrum zal zich richten op onderwijs en toepgepast onderzoek op een deelgebied van de informatietechnologie, bijvoorbeeld kunstmatige intelligentie, telematica of kantoorautomatisering.

De kosten van de expertisecentra bedragen 60 miljoen gulden. De deelnemende hogescholen en bedrijven en de overheid dragen elk eenderde deel van de kosten. De elf expertisecentra worden opgezet in het kader van informaticastimuleringsplan hoger beroepsonderwijs. Dat heeft de voorzitter van het informaticaplatform van de HBO-Raad, ir. A. Penning bekend gemaakt tijdens de presentatie van de expertisecentra in het World Trade Center te Amsterdam. De expertisecentra maken onderdeel uit van de taakverdeling op het gebied van de informatietechnologie en informatiekunde in het hoger beroepsonderwijs. Het projectmanagement van de expertisecentra ligt bij de HBO-Raad. Ir. A. Penning maakte bekend dat binnenkort nog eens zeven expertisecentra verbonden zullen worden aan hogescholen. Het overleg daarover tussen hogescholen en bedrijven is in een laatste stadium.

INFORMATICAPLAN

De expertisecentra zijn opgezet om binnen enkele jaren te kunnen zorgen voor een forse toeneming van het aantal afgestudeerden om aan de grote vraag naar informatici en informatiekundigen op de arbeidsmarkt te kunnen voldoen. In volgroeiende situatie zullen de expertisecentra samen 20 000 studieplaatsen tellen. Daarnaast zullen ook andere hogescholen gebruik kunnen maken van de onderwijsprogramma's en deskundigheid die in de expertisecentra wordt ontwikkeld. De expertisecentra zullen werk bieden aan enkele honderden docenten. Om ook andere hogescholen in staat te stellen informatietechnologie in te bouwen in de onderwijsprogramma's trekt de overheid tot 1992 in totaal 217 miljoen gulden uit voor het hoger beroepsonderwijs. Om voor subsidie uit deze middelen in aanmerking komen moeten de hogescholen vanaf 1988 een informaticaplan opstellen. Daarin moet staan op welke wijze de hogeschool plaats inruimt in de onderwijsprogramma's voor informatietechnologie en welke voorzieningen daarvoor nodig zijn.

Inl.: Vereniging van Hogescholen, Riviervismarkt 2, postbus 123, 2501 CC Den Haag (070) 624951.

Opleiding AI voor natuurlijke taal

GRONINGEN – Aan de Faculteit der Letteren van de Rijksuniversiteit van Groningen is onlangs een driejarig studieprogramma Artificial Intelligence van start gegaan. Dit programma, dat valt onder de vakgroep Alfa-informatica, is het eerste van een dergelijke omvang in Nederland.

Aan de Groningse Universiteit wordt vrij veel aandacht besteed aan onderzoek en onderwijs op het gebied van kunstmatige intelligentie. Daarbij werken de Faculteiten der Letteren, Wijsbegeerte en Theologie samen in een interfacultaire werkgroep *Alfa- en Gamma Informatiekunde*. Het onderzoek van de Faculteit Letteren richt zich vooral op de verwerking van natuurlijke taal en kennisrepresentatie.
In samenwerking met Hewlett-Packard heeft de faculteit een driejarig studieprogramma Artificial Intelligence opgestart. Hierbij zal men aansluiting zoeken bij de diverse andere AI-opleidingen in Europa. Tevens zal Hewlett-Packard de vakgroep ondersteunen, onder meer door het beschikbaar stellen van de resultaten van het AI-onderzoek in het laboratorium van HP in Bristol.

Ten behoeve van zowel de onderwijs- als de onderzoeksactiviteiten heeft de Faculteit der Letteren een omvangrijke configuratie HP9000-systemen aangeschaft ter waarde van circa een miljoen gulden. De configuratie bestaat onder meer uit een HP9000/840 en enkele HP9000/350-computers die speciaal werden ontwikkeld voor toepassingen op het gebied van kunstmatige intelligentie.

Inl.: Rijksuniversiteit Groningen, Grote Kruisstraat 2[1], 9712 TS Groningen (050) 635902.

Bij het nieuwe studieprogramma zal de Rijksuniversiteit Groningen gebruik maken van HP9000-systemen die speciaal zijn uitgerust voor kunstmatige intelligentie.

Honderd miljoenste kleurenbeeldbuis

EINDHOVEN – Philips Nederland heeft onlangs bekend gemaakt dat het aantal geproduceerde kleurenbeeldbuizen de 100 miljoen is gepasseerd. Het bedrijf begon halverwege de jaren '60, kort na de invoering van de kleuren-TV in Europa, met de grootscheepse produktie van kleurenbeeldbuizen.

De 100 miljoenste beeldbuis werd door A. Vervoort, Managing Director van de Display Systems Business Group als onderdeel van de Philips' Electronic Components and Materials Division officieel overhandigd aan P.J. Groenenboom, Managing Director van de Consumer Electronics Division van Philips en de grootste afnemer van de beeldbuizenfabriek. De plechtigheid vond plaats in de Philipsfabriek in Aken, een van de acht internationale produktiecentra.
Philips begon met een 90° directzicht-buis waarin hetzelfde principe werd toegepast waarvoor het pionierswerk was verricht aan de zwart/wit-beeldbuizen. Het directzicht-principe maakte het losse implosieprotectiescherm overbodig zoals dat tot dan in een TV-ontvanger werd ingebouwd.

P.P. Groenenboom van Consumer Electronics (links) feliciteert A. Vervoort van Philips Elcoma ter gelegenheid van de fabricage van de 100 miljoenste kleurenbeeldbuis. Consumer Electronics is Elcoma's grootste afnemer van kleurenbeeldbuizen.

Nauwelijks twee jaar later bracht de firma de eerste kleurenbeeldbuis met 110° afbuiging uit en ontsloot daarmee de weg naar plattere kasten waardoor grootbeeldontvangers hun weg konden vinden naar die tienduizenden Europese huiskamers die daar tot dat moment te klein voor waren.

KORTER

In 1974 introduceerde Philips, voortbouwend op een uitvinding van de Philips Laboratoria, de 20AX de eerste 110° grootbeeld kleurenbeeldbuis met parastigmatische afbuiging. Met het parastigmatische afbuigsysteem kwam de dynamische convergentie te vervallen die tot dan kostprijs- en complexiteitverhogend had gewerkt en de betrouwbaarheid van kleurenontvangers schaadde. Verder werd de buis korter, wat nog plattere kasten mogelijk maakte.
In 1978 werd de 20AX opgevolgd door de 30AX, het eerste systeem waarmee beeldbuis en afbuigspoel werden gecombineerd en dat elke verdere instelling overbodig maakte. Doordat daarmee een van de meest veeleisende bewerkingen bij de montage van TV-ontvangers overbodig werd gemaakt, bleek de 30AX een zegen voor de fabrikanten die zich voor steeds stijgende loonkosten gesteld zagen.

VIERKANT

In 1984 verscheen de 45AX waarmee Philips de eerste leverancier van vlakke en vierkante kleurenbeeldbuizen in Europa werd. Door het daarmee behaalde succes kon Philips haar leidende positie gedurende de laatste drie jaar handhaven.
Voorts heeft Philips nog andere verbeteringen geïntroduceerd, zoals HiBri voor een helderder beeld overdag en een scherper beeld 's avonds en Soft-Flash dat gevoelige elektronische schakelingen tegen de gevolgen van vonkoverslag beschermt.

Beurskrach treft high-tech-aandelen

SAN JOSE – Speciaal de high-tech-aandelen werden in de uitverkoop van de beurs van Wall Street hard getroffen. Terwijl veel andere aandelen gedurende de dagen na hun spectaculaire val op de beruchte maandag weer iets van hun verlies goed maakten, tuimelden de high-tech aandelen nog verder omlaag.

In de tabel zijn de resultaten weergegeven van enkele bekende ondernemingen uit Silicon Valley: de waarde van hun aandelen aan het eind van de week tot 24 oktober, de daling (in procenten) gedurende de week en de daling gedurende een maand. In de cijfers zijn niet de resultaten van maandag 26 oktober opgenomen, toen de aandelenhandel nog eens 156 punten (8%) verloor.

Onderneming	24 Okt.	1 wk	4 wkn
AMD	11,38	– 37%	– 48%
Amdahl	29	– 33	– 39
Apple	36,50	– 26	– 38
Applied Mat.	15,50	– 40	– 48
Convergent	4	– 27	– 43
H-P	44,68	– 25	– 35
Intel	38,25	– 36	– 42
LSI Logic	9	– 25	– 33
National	11,75	– 32	– 38
Seagate	13	– 31	– 32
Siliconix	6	– 25	– 43
Tandem	24,25	– 18	– 23
Varian	24,25	– 22	– 33
VLSI Tech	8,75	– 40	– 45
Xicor	7,13	– 34	– 51

Van de meer dan 200 aan de beurs ingeschreven bedrijven van Silicon Valley waren er enkele die zonder belangrijke schade aan de slachting wisten te ontkomen. De meeste werken op het gebied van de communicatie.

ANA

BR Communic.	8,25	– 14	– 14
Cal. Micro Dev	6,25	– 15	– 22
DEST	5,50	– 14	– 10
DSP Techn.	1,50	0	– 14
Equat. Comm	3	+ 2	– 6
Sun Micro Sys.	29,25	– 28	– 17
Telco Systems	2,75	– 6	– 4
VoiceMail Intl.	1,50	– 3	0
Xebec	0,56	– 12	0

Halfgeleidermarkt blijft groeien

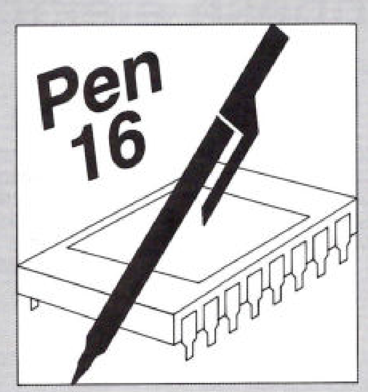
LUTON – Blijkens het door Benn Electronics gepubliceerde rapport 'Profile' zal de wereldhalfgeleidermarkt in 1988 met 11% groeien. Deze toename brengt, uitgaande van de dollarkoers in 1986, de totale omzet van die markt van $ 32,9 miljard in 1986 op $ 36,6 miljard in 1988.

Het rapport 'Profile on the Worldwide Semiconductor Industry 1987/88' geeft aan dat de Amerikaanse markt het snelst zal groeien. Het jaarlijkse groeitempo zal in 1988 naar verwacht in de orde van grootte van 14% liggen, hetzelfde als dat van 1987. Ook de vooruitzichten van Europa en Japan zijn aanzienlijk verbeterd. De groeicijfers bedragen daar respectievelijk 11 en 7%. Voor Japan betekent deze verbetering een herstel van de terugval in 1986 en 1987, toen de markt daar 5% in waarde afnam.

CMOS

Genoemd rapport belicht tevens de snel veranderende technologische opbouw van de wereldmarkt waarbij naar verwacht in 1991 CMOS-produkten 44% van de IC-markt voor rekening zullen nemen. In 1986 bedroeg dat slechts 23,5%. In de marktsector discrete componenten zijn de veranderingen minder groot maar opto-elektronica en vermogenshalfgeleiders zullen beiden naar verwacht in de periode 1986 tot 1991 een belangrijk marktaandeel verwerven. Het rapport behandelt voorts bijna 400 halfgeleiderfabrieken in zo'n dertig landen waaronder de Verenigde Staten, Japan, West-Europa en de rest van de wereld, inclusief de Volksrepubliek China.
Het 324 pagina's tellende rapport kost $ 750.

Inl.: Benn Electronics Publications, PO Box 28, Luton, LU2 OED, Engeland (09) 44 582421981.



Pas op! Gevaar! Afhaken nu het nog kan! Baut bestijgt zijn stokpaard en raast in volle galop op een taalkwestie af! Voorbeeld 1: (Over de telefoon) „Schat, ik zit op Het Continent!" Noodkreet van een Brit die zich omringd ziet door een totaal gebrek aan Goede Manieren, slappe thee en hangsnorren. 1a: „Schat, ik zit in de Continent!" Oproep vanuit een nachtclub met fantasieprijzen, van zojuist goed geboerd hebbende zakenman aan minnares.
Voorbeeld 2: De Student. Persoon die zich door middel van een academische studie voorbereidt op een uitkering. 2a: Het Student. Aan een Universiteit ingeschreven losbol, die zich voorbereidt op een ministerschap.
De het Het, dus. Werelden van verschil gaan er achter deze woordjes schuil en lichtzinnig gebruik loopt maar zo uit op misverstanden.
Voorbeeld 3: Het Talent. Aangeboren geschiktheid, vaak in verband gebracht met artistiek handelen. Hoedt u echter voor schoorsteenvegers met gebrek aan talent. 3a: De Talent. Oude munteenheid. Trouwlustige jongejuffers, hoedt u voor schoorsteenvegers etcetera. Laatste voorbeeld: Deze. Voorwerp in onmiddellijke nabijheid. 4a: Hetze. Lastercampagne. En sinds kort zitten we met zo'n probleem er bij.

Het Component. Vroeger, toen ik leerde solderen, heette dat gewoon een onderdeel, maar later werd het de component. Let wel, de component. De laatste tijd is er echter links en rechts sprake van het component. Dat moet dus welhaast iets anders wezen dan een onderdeel. Intuïtief voel ik ervoor om 'Het elektronicacomponent' te zien als het aandeel elektronica in een machine, bijvoorbeeld 'Het elektronicacomponent in een BMW'. Hoewel, aandelen zijn ietwat in opspraak, de laatste tijd. Of zift ik weer eens muggen en is er gewoon sprake van een staaltje Turbo-taal? De onderdeel, als het ware? In dat geval het hartelijke groeten en tot het volgende keer.

H.J.J.M. Baut

Topjaar verwacht voor Europese elektronicamarkt in 1988

LUTON – Volgens de prognoses van Benn Electronics zal 1988 voor de Westeuropese elektronicamarkt een jaar van sterke groei worden. In het 'Yearbook of West European Electronics Data' verwacht Benn Electronics dat, uitgaande van de dollarkoers van 1986, de markt voor elektronische apparatuur en onderdelen een omzet van $ 144 miljard zal bereiken. Deze groei van 7,5% maakt van 1988 het beste jaar sinds 1984.

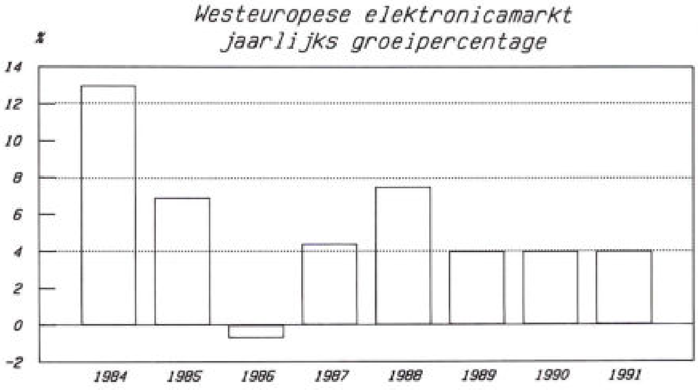
Benn Electronics schat de groei van de totale Europese elektronicamarkt over 1987 op circa 4,4% een herstel na een terugval van bijna 1% in 1986 en verwacht voor 1988 een stijgende tendens. Het jaar 1988 wordt naar verwacht het topjaar waarna de groei in de periode van 1989 tot 1991 jaarlijks met gemiddeld 4% zal afnemen.

DATAVERWERKING

De snelst groeiende sector in 1988 zal de elektronische dataverwerking (EDP) zijn. Naar verwacht zal die na een matige groei van 4,8% in 1987 en een terugslag van 3% in 1986, jaarlijks met bijna 11% groeien. Wel is het zo dat sedert 1986 een tendens ontstond om complete systemen aan te schaffen in plaats van losse processoren en randapparaten. Het marktaandeel van de grote mainframecomputers zal teruglopen, en dat verschijnsel zal zich doorzetten tot in de jaren '90.

CONSUMENTENELEKTRONICA

Daarentegen zijn de vooruitzichten voor de consumentenelektronica minder hoopgevend. De grote bestedingen van de consumenten resulteerden in 1986, na een daling van de omzet in 1985, in een zuivere groei van consumentenapparatuur van meer dan 6%. De markt voor kleuren-TV en CD-spelers was bijzonder levendig en daarvan werden in Europa respectievelijk 16 miljoen en 3,5 miljoen stuks verkocht. Ook de verkoop van videocamera/recordercombinaties (camcorders) won beduidend aan betekenis. Nu de CD-spelermarkt zich stabiliseert en er sprake is van een algehele teruggang in consumentenbestedingen, zal deze groei naar verwacht in 1987 en 1988 tot circa 2% dalen en van 1989 tot 1991 vrijwel constant blijven.



TELECOMMUNICATIE

Nu veel landen hun telecommunicatiesystemen moderniseren en digitale centrales installeren zal de markt voor telecommunicatieapparatuur naar verwacht in 1986 tot 1991 jaarlijks een sterke groei van gemiddeld 7% te zien geven. De communicatiesector daarentegen zal zich in dezelfde periode met een groei van circa 3% per jaar minder sterk ontwikkelen. Een en ander is het gevolg van het stagneren van defensiebudgetten.

COMPONENTEN

Bij de componenten had men het meest te lijden van de prijsdaling in 1986 waardoor de zuivere omzet met bijna 3% daalde. Het enige onderdeel dat een aanzienlijke groei te zien gaf was de beeldbuis waarin, door het grote aantal geproduceerde TV-ontvangers, een groei van niet minder dan 6% werd geboekt. Nu de prijzen zich stabiliseren, in het bijzonder van halfgeleiders, wordt voor de componentensector over 1987 een groei van 4,7% verwacht. Voor de geïntegreerde schakelingen zal de groei 8,3% bedragen. De groei in deze sector zal in 1988 toenemen tot 6,4%, voornamelijk onder invloed van een omzetgroei voor IC's van circa 14%.

INSTRUMENTATIE

De groeipercentages in de regel- en instrumentatietechniek zullen met een verwachte groei van 7,7% in 1988, gevolgd door een jaarlijks gemiddelde van 3,6% over de periode 1989 tot 1991, het industriegemiddelde op de voet volgen.

SNELST

Het land dat tussen 1986 en 1991 de snelste groei te zien zal geven is Spanje; jaarlijks met gemiddeld 6,2%, gevolgd door Italië met 5,6%. Frankrijk en West-Duitsland zullen naar verwacht in 1988 sterk inlopen: een zuivere toename van bijna 7% in Frankrijk (3,8% in 1987) en van meer dan 8% voor West-Duitsland (3,6% in 1987). In het Verenigd Koninkrijk zullen de goede resultaten van 1987 met een zuivere groei van 5,9% in 1988 nog verder toenemen tot 7,7%. Daarna zal de jaarlijkse groei van de Engelse markt afnemen tot, naar verwacht, circa 3,5% per jaar. De toename in de Benelux zal naar verwacht, na een achterblijvend percentage van 2,5% in 1987, vanaf 1988 die van het Europese gemiddelde benaderen. Denemarken, Ierland, Noorwegen en Zwitserland zullen naar verwacht achterblijven op het Europese gemiddelde. De Europese produktie groeide in een hoger tempo dan de markt in 1986 en heeft naar verwacht in 1987 de van de meeste andere sectoren overtroffen. In zes Europese landen worden videorecorders geproduceerd en de produktie van CD-spelers in België is opgevoerd van 320.000 stuks in 1986 tot 2,7 miljoen in 1987. Een uitzondering is de telecommunicatie waar deregulatie de deur heeft geopend voor importen die een toenemend marktaandeel zullen opeisen.

Het 'Yearbook of West European Electronics Data 1988' kost $ 625.

Inl.: Benn Electronics Publications Limited, PO Box 28, Luton, LU2 OED, Engeland (09) 44 582421981.

ZAKENNIEUWS

● Het produktenpakket van **Holland Systema** is uitgebreid met een complete lijn computers van **Sanyo Electric Trading Co. Ltd.** (Japan). Een van de nieuwe modellen is de personal computer MBC-16 plus. Deze IBM-compatibele computer draait onder MS-DOS 3.20 besturingssysteem en GW Basic versie 3.2
Inl.: Holland Systema, Bloemendalerweg 30-42, 1382 KC Weesp (02940) 75911.

● **Quick Designs,** ontwerpbureau voor PCB's, is benoemd tot dealer van **Racal Redac** voor de softwarepakketten Redcad, Reddraw en Cadstar.
Inl.: Quick Designs, postbus 201, 2600 AE Delft (015) 621965.

● **Te Lintelo Systems** heeft drie exclusieve vertegenwoordigingen verworven voor de Benelux van **ILX Lightwave Corp., General Optronics** en **JML Optical Industries Inc.** Het programma bestaat respectievelijk uit voedingsbronnen voor laserdioden en thermo-elektrische temperatuurregelaars; opto-elektronische componenten zoals LED- en lasermodulen en lenzen en objectieven.
Inl.: Te Lintelo Systems, postbus 40007, 6504 AA Nijmegen (080) 782242.

● **Stork** en **Volmac** gaan samenwerken op het gebied van industriële automatisering. De samenwerking is een 50% participatie van Volmac in Storkdata, een dochteronderneming van het Stork-concern.
Inl.: Volmac, postbus 2575, 3500 GN Utrecht (030) 324248.

● **Ingenieursbureau van Drunen & van Dalen** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verkregen van het pakket veiligheidstestapparatuur van de Westduitse fabrikant **SPS Electronic.** Naast de hoogspanningstestsystemen voor het bepalen van isolatieweerstand, omvat het leveringsprogramma o.a. aardingsweerstandmeters en transformatortesters.
Inl.: Ingenieursbureau van Drunen & van Dalen, Torenstraat 25, 5151 JJ Drunen (04163) 76900.

● **Cematic-Electric** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven van **Link, Feinwerktechnik und Elektronik.** Dit Westduitse bedrijf is gespecialiseerd in: mechanische, elektromechanische en elektronische tellers; inductieve en capacitieve benaderingsschakelaars; positioneringssystemen en draaiimplusgevers.
Inl.: Cematic-Electric, postbus 777, 7500 AT Hengelo (074) 433422.

● De distributie van **Samsung Semiconductor and Telecommunications** is door **Malchus** te Schiedam overgedragen aan **Advantec.** Samsung is actief in de ontwikkeling en produktie van elektronicacomponenten.
Inl.: Advantec, Spoorlaan 2, 4731 VA Oudenbosch (01652) 7294.

● **Philips' Gloeilampenfabrieken** en **General Electric Company** (GEC) hebben bekend gemaakt dat hun divisies medische systemen een „joint venture" zijn aangegaan. De nieuwe onderneming, een combinatie van Philips' divisie Medical Systems en van GEC Amerikaanse dochteronderneming

Vier miljoen gulden voor onderwijscentrum Telematica

UTRECHT – Door de recente ontwikkelingen op het gebied van micro-elektronica, informatica en telecommunicatie is een nieuw vakgebied – telematica – ontstaan, dat gericht is op de levering van tele-informatiediensten. Zowel nationaal als internationaal zijn er grote doorbraken te verwachten, onder andere ten aanzien van het op grote schaal in gebruik nemen van netwerken, nieuwe transmissiesystemen, kabeltechnologie en satellietverbindingen.

De telematica leidt op een aantal gebieden tot de behoefte aan hoger opgeleiden op het gebied van communicatietoepassingen. Niet alleen aan de ontwerpkant van communicatiesystemen (waartoe zeker ook het ontwerp van communicatiesoftware behoort), ook aan de implementatiezijde van de fysieke systemen en vervolgens bij de gebruikende 'industrie' blijft de behoefte aan deskundigen sterk toenemen. Het bedrijfsleven, de Overheid en de Hogeschool Utrecht zijn het eens geworden over de oprichting van een landelijk onderwijscentrum 'Telematica' binnen de Hogeschool Utrecht. Op basis van het opgestelde plan en bijbehorende begroting zal hierin f 10,4 miljoen worden geïnvesteerd. Acht grote bedrijven participeren samen voor f 4,1 miljoen, de Hogeschool Utrecht investeert zelf eveneens f 4,1 miljoen en de Overheid neemt deel voor f 2,2 miljoen.

SAMENWERKING

Het onderwijscentrum zal een telematica-opleiding gaan verzorgen die in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven is ontwikkeld. Daarbij hoort zowel een vierjarige dagopleiding, alsook een deeltijdopleiding en korte nascholingscursussen voor afgestudeerde HBO-ers. Een en ander pas geheel binnen het kader dat door het Informatica Stimuleringsplan voor de HBO door de Overheid is aangegeven. Vanaf 1 augustus 1989 kan de invoering operationeel zijn, dat wil zeggen: aan de landelijke behoefte aan telematici – in de orde van grootte van 200 à 300 afgestudeerden per jaar – kan jaarlijks worden voldaan.

Het kenniscentrum telematica wordt opgebouwd in de vestigingen van de Hogeschool Utrecht te Hilversum en Utrecht (Oudenoord).

Inl.: Hogeschool Utrecht, postbus 573, 3500 AN Utrecht (030) 341274.

Seminar 'Leasing'

ROTTERDAM – Op donderdag 11 februari 1988 organiseert de Kamer van Koophandel te Rotterdam in samenwerking met De Lage Landen Leasing BV een voorlichtingsbijeenkomst over 'Leasing'.

Leasing maakt een sterke groei door. Daarbij gaat het niet alleen om de bekende vormen als autolease maar steeds meer ook om operationele lease.

Nog weinig bekend is hoe met operationele lease kan worden ingespeeld op bedrijfseconomie, fiscale aspecten en accountancy-problemen. De heer S.H.W. van den Berg, marketingmanager van De Lage Landen Leasing zal op de voorlichtingsmiddag deze aspecten van leasing nader belichten.

Inl.: Kamer van Koophandel, postbus 30025, 3001 DA Rotterdam (010) 4057777.

Prof. Stevens tijdens intreerede TUE:

Nederland niet gediend met kruideniersmentaliteit

EINDHOVEN – Met een kruideniersmentaliteit die te veel nadruk legt op bescherming en kleinschaligheid is de economische ontwikkeling van ons land niet gediend. Om een doorbraak te kunnen forceren moeten er vanuit het bedrijfsleven belangengroepen voor speerpunttechnieken komen en moeten de universiteiten kiezen voor een aantal speerpuntactiviteiten. De invoering van nieuwe technologieën is essentieel voor economische vooruitgang. Het hoofddoel is om geavanceerde technologieën, zoals met name de informatietechnologie, toegankelijk te maken voor onderwijs en industrie, zodat ze ingezet kunnen worden voor het bedrijfsleven. Dat betoogde prof. ir. M.P.J. Stevens op de Technische Universiteit Eindhoven tijdens zijn intreerede 'Informatietechnologie: de motor van de industrie'.

De 43-jarige Mario Stevens is in '86 benoemd tot hoogleraar in de digitale informatietechnieken aan de TU Eindhoven en tot hoogleraar in de technische wetenschappen (microprocessortechnologie) aan de Open Universiteit Heerlen. Stevens sprak een rede uit bij de aanvaarding van het hoogleraarschap aan beide instellingen.

TIJDPERK

„Informatietechnologie is een woord dat een nieuw tijdperk inluidt; een woord dat drie begrippen in zich heeft, namelijk: informatie, techniek en het beheersen van methodieken om produkten te ontwerpen. Het is de taak van de ingenieur om deze nieuwe technieken naar zijn hand te zetten en ze toe te passen voor het menselijker maken van de maatschappij. De produkten die hieruit voortkomen, moeten ingezet worden om de mens te dienen en te ondersteunen'', aldus prof. ir. M. Stevens in zijn intreerede. Informatisering van de maatschappij wordt volgens Stevens met recht een nieuwe industriële revolutie genoemd. Hij gaf een overzicht van de ontwikkelingen in de informatietechnologie en ging daarbij in op de makers van informatiesystemen en de toepassers ervan. Onder toepassers verstaat Stevens de ontwerpers van systemen waarin informatietechnologie wordt toegepast in technische processen.

In zijn rede waarschuwde prof. Stevens voor de steeds grotere verschuiving die in ons land plaatsvindt van de ontwikkeling van produkten en produktieprocessen naar dienstverlening en handel. In dit kader zei hij onder meer: „Tot nu toe is te vaak de nadruk gelegd op het gebruik van buitenlandse produkten, waarin nieuwe technieken worden toegepast. Dit om daarmee de dienstverlening te verbeteren. De Nederlandse industrie kan en moet zelf ook nieuwe produkten ontwikkelen om zo de 'grote winst' binnen te halen. De industrie zou veel vaker dan nu het geval is innoverend moeten werken. Ze moet naast handelaar in, of gebruiker van nieuwe produkten en produktiemiddelen, ook ontwikkelaar en producent zijn. Een kenmerk van onze industrie is dat er veel bedrijven zijn waarin combinaties van disciplines voorkomen. Ik wil hier beweren dat de infrastructuur voor deze nieuwe ontwikkelingen in Nederland zeker aanwezig is, maar helaas te latent''.

---

voor medische systemen Picker International, gaat apparatuur voor medisch-diagnostische beeldvorming produceren en een verkoop- en servicenetwerk over de hele wereld opzetten. De naam van de onderneming wordt **Philips and Picker Medical Systems.**

● **EBV Elektronik** is benoemd als bevoegd distributeur voor **Fairchild Semiconductors** in de Benelux. Dit is het gevolg van de overneming van Fairchild door National Semiconductor.
Inl.: EBV Elektronik, Planetenbaan 2, 3606 AK Maarssenbroek (03465) 62353.

● **Alcatel, Nokia** en **AEG** hebben besloten een Europees consortium te vormen om een cellulair mobiel radiocommunicatiesysteem te ontwikkelen, te vervaardigen en in de handel te brengen. De samenwerking tussen de drie partners levert de noodzakelijke combinatie op van marktpenetratie, financieringsvermogen en technische kennis die nodig is voor de ontwikkeling van een dergelijk systeem. Er werd duidelijk afgesproken dat deze samenwerking geen betrekking heeft op de abonneetoestellen zoals bijvoorbeel de autotelefoon.
Inl.: Standard Elektrik Lorenz AG, Lorenzstrasse 10, 7000 Stuttgart 40 (Zuffenhausen), BRD (09) 497118212927.

● **Carlo Gavazzi** heeft de activiteiten ten aanzien van de produktlijn **Pantec** overgedragen aan **Koning & Hartman** te Delft. Carlo Gavazzi zal haar activiteiten nu volledig richten op systeemintegratie voor industriële geautomatiseerde toepassingen.
Inl.: Carlo Gavazzi, Barentzstraat 1, 2315 TZ Leiden (071) 217014.

● De **Bull-Groep** en **Honeywell Bull Inc.** gaan een gezamenlijke structuur opzetten voor het coördineren van lange-termijn onderzoek, ontwikkeling en produktie van systemen die onder het besturingssysteem Unix vallen.
Inl.: Bull Nederland, postbus 9039, 1006 AA Amsterdam (020) 5101911.

● **Apollo Computer** heeft met drie software-bedrijven een samenwerkingsovereenkomst gesloten op het gebied van software-ontwikkeling. De drie bedrijven zijn **Interactive Development Environments, Oasys** en **Productivity Products International.**
Inl.: Apollo, postbus 170, 3990 DD Houten (03403) 93211.

● **Rood Testhouse** werkt samen met **Triad Semiconductors International** in een nieuw testlaboratorium (**Rood Testhouse Limburg**) voor VLSI-geheugens. Voor dit doel is de tester J937 van Teradyne aangeschaft waarmee de geheugens elektrisch kunnen worden getest.
Inl.: Rood Testhouse, postbus 90, 8081 AB Heerde (05782) 9200.

● **Analog Devices Nederland** zal voor **IBM Industrial Computer** optreden als system integrator. Analog zal de industriële computers van IBM voorzien van analoge en digitale insteekkaarten voor het verwerken van procesgegevens.
Inl.: Analog Devices, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81500.

● In Utrecht is onlangs **Q-Print** van start gegaan met het ontwerpen en produceren van printplaten. Prototypen kunnen binnen 24 uur worden geleverd. Standaard be- ▷

Contactthoek

ELEKTRONICA biedt bedrijven de mogelijkheid met elkaar in contact te komen door middel van de rubriek 'Contacthoek'. Naast eventuele binnenlandse aanmeldingen selecteert de redactie aanvragen uit het buitenland, die zij van bedrijven zelf of via de ministeries van Economische Zaken, ambassades en andere instellingen ontvangt. Voor deze oproepen geldt als criterium dat er een daadwerkelijke handelsovereenkomst moet worden aangeboden.
ELEKTRONICA neemt geen verantwoording voor de juistheid van de technische gegevens, noch acht het zich verplicht bestaande overeenkomsten tussen fabrikanten en vertegenwoordigingen te annonceren.

Export Management Services biedt verkoop- en marketingfaciliteiten aan voor Nederlandse fabrikanten van elektronicacomponenten, die willen verkopen in Groot-Brittannië. De mogelijkheid is aanwezig tot rechtstreekse verkoop aan eindgebruikers en het opzetten van een distributienetwerk voor zowel de commerciële als militaire markt.
Inl.: Export Management Services, 2 The Laburnums, Darby Green, Camberley, Surrey GU17 0EF, Groot-Brittannië.

Britse fabrikant van signaalconditioneringsapparatuur zoekt exclusieve vertegenwoordigingen voor Groot-Brittannië. Geschikte produkten zijn o.a. digitale en analoge plotters, transiënt recorders en dataloggers.
Inl.: M.H. Leveridge, Beran Instruments Ltd., Unit 5, Whiddon Valley Industrial Estate, Howard Avenue, Barnstaple, Devon EX32 8QU, Groot-Brittannië (09) 4427144895.

Britse ontwerper en fabrikant van geluiddempende kasten en tafels voor printers, zoekt een Nederlandse importeur voor haar produkten.
Inl.: Acoustic Engineering, 3 Woodfield Road, Welwyn Garden City, Herts AL7 1JQ, Groot-Brittannië (09) 44707324471 (Mrs. S.A. Haseldine).

VERHUIZINGEN

Dupaco is verhuisd naar de Olmenlaan 6, 3833 AV Leusden. Het telefoonnummer blijft (033) 948888.

De **Hobby Computer Club** is verhuisd naar Standermolen 8 te Houten. Het postadres is postbus 149, 3990 DC Houten (03403) 78788, fax (03403) 78930.

Fairchild Semiconductor is – door de overneming door National Semiconductor – bereikbaar op het volgende adres: National Semiconductor, postbus 90, 1380 AB Weesp (02940) 80448.

Perac Opleidingen heeft het kantoor **Computer Ondersteund Opleiden** gehuisvest op de Koningsschot 39, 3905 PR Veenendaal (08385) 19077. Correspondentie ontvangt Perac bij voorkeur in postbus 204, 3900 AE Veenendaal.

DCP is vanuit Delft verhuisd naar de Edisonweg 52 te Alblasserdam. Het postadres is postbus 225, 2950 AE Alblasserdam (01859) 15966, fax (01859) 19911.

Cirrus Computer Services is verhuisd naar de Parnassusweg 207, 1077 DG Amsterdam.

Rohde & Schwarz Nederland is verhuisd naar de Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein (03402) 40900), fax (03402) 48122, telex 70339. Het postadres luidt postbus 1315, 3430 BH Nieuwegein.

▷ draagt de levertijd een week en voor kleine series twee weken.
Inl.: Q-Print, postbus 2638, 3500 GP Utrecht (030) 432221.

● **Racal-Milgo** heeft in Delft een Nederlandse dochteronderneming geopend. De president van Racal-Milgo, Tim Holley verklaarde dat de opening verband hield met de plannen voor het ISDN-net en de privatisering van de PTT's.
Inl.: Racal-Milgo, postbus 5065, 2600 GB Delft (015) 698282.

● **Radikor Electronics** heeft de exclusieve verkooprechten verworven voor de proxistor naderingsschakelaars van **Huntleigh Technology** (Groot-Brittannië). Radikor heeft ook de exclusieve verkooprechten verworven van **Asymtek** (VS) leverancier van compacte computerbestuurde X-Y tafels .
Inl.: Radikor Electronics, postbus 50006, 1305 AA Almere (03240) 12554.

● **W&S** is exclusief vertegenwoordiger geworden voor de Benelux van **Pluritec** produkten. Pluritec levert naast conventionele boor- en freesmachines ook bijkomende apparatuur.
Inl.: W&S Benelux, postbus 111, 4940 AC Raamsdonksveer (01621) 21677.

● **Intra electronics** is aangesteld als exclusief importeur voor de Benelux van de winchester drives en backup-systemen van het merk **Core.**
Inl.: Intra electronics, postbus 424, 5600 AK Eindhoven (040) 836455.

PERSONALIA

Drs. N.P.F. DE WAARD is per 1 december jl. in dienst getreden bij het **Bureau EG-Liaison.** Hij gaat zich bezighouden op het gebied van de informatietechnologie en telecommunicatie.

De heer A.L. HOGENELST is benoemd tot marketing consultant op het Nederlandse verkoopkantoor van **Control Data** te Rijswijk.

A.L. Hogenelst.

De heer W. RADEMAKER is in dienst getreden bij **Matricom** te Hoofddorp als distributie-manager. Matricom is een distributie-organisatie van op Unix gebaseerde software-produkten.

Bij **Recom Data,** ondermeer dealer van Hewlett Packard, zijn een aantal wijzigingen opgetreden in het managementteam. De heer R.W.M. NUVER is benoemd tot divisie manager en de heer R. CESAR is benoemd tot sales manager.

R.W.M. Nuver.

R. Cesar.

De heer R. VAN ZON is benoemd tot technical manager bij **Rotating Memory Technology** te Almere. Hij zal ondermeer de reparatiewerkzaamheden van RMT begeleiden.

R. van Zon.

Bij **Mai Nederland** zijn twee product marketing managers in dienst getreden. Het betreft de heren F. DUNAJ en E. VAN DER VELDE.

De heer K. DE NOBEL is benoemd tot adjunct directeur research en ontwikkeling bij **Voice Data Systems** te Utrecht. Hij zal zich toeleggen op de ontwikkeling van spraakherkenning voor toepassing in kantoorautomatisering.

Tijdens de buitengewone aandeelhoudersvergadering van **Datex Holding,** is drs. D.W. SIEKMAN benoemd tot statutair directeur van Datex Holding. De heer H.A. KIPPERSLUIS heeft besloten in verband met de negatieve publiciteit rond zijn persoon, zijn functie als directeur neer te leggen.

Align-Rite in Europa uitgebreid

NIJMEGEN – Align-Rite, actief op het gebied van de produktie van fotomaskers, breidt haar Europese activiteiten steeds verder uit. Zo kondigde het bedrijf kortgeleden de opening aan van een nieuw verkoop- en servicekantoor in Lyon, Frankrijk, waar Dominique Varloud, oud medewerker van Nanomask, als manager is aangesteld.

Tegelijkertijd opende Align-Rite tijdelijk een soortgelijke faciliteit in Nijmegen. Dit kantoor is vlakbij de onlangs aangekondigde nieuwe fabriek gelegen, die begin 1989 in bedrijf moet komen. Het Nederlandse verkooppunt wordt geleid door Fons Marijnissen die tot voor kort seniorposities bij Philips bekleedde.
De nieuwe kantoren behoren tot Align-Rite's Europese netwerk waarvan nu ook een verkoop- en servicecentrum in Edinburgh deel uitmaakt. Dat centrum staat onder leiding van Peter Hay als regionaal verkoopleider, die de overstap maakte van EKC Technology in East Kilbride.

Het nieuwe hoofdkantoor in Nijmegen.

Jim Polasik, Director of Sales and Marketing van Align-Rite merkt daarover op: „Deze activiteiten maken deel uit van een zorgvuldig gefaseerde uitbreiding op de vitale industriële markt in Europa. Wij zijn ongetwijfeld de enige multinationale fabrikant van fotomaskers met verkoop- en servicecentra in het Verenigd Koninkrijk en op het vasteland van Europa".
Align-Rite heeft produktiefaciliteiten in de Verenigde Staten en Europa en levert fotomaskers, proceshulpmiddelen en ontwerpservice aan de halfgeleiderindustrie.

Inl.: Align-Rite Europa, postbus 151, 6500 AD Nijmegen (080) 239346.

Februari

1...6 Zürich
Industrial Handling
Inl.: Agifa Fachmessen AG, postfach 257, 8033 Zürich, Zwitserland (09) 4113631640, tx: 817088.

2...3 Bussum
Praktijkcursus relationele databases
Inl.: Euroforum, postbus 845, 5600 AV Eindhoven (040) 449785.

2...5 New Delhi
Internepcon/Semiconductor
Inl.: Cahners Exposition Group, 7315 Wisconcin Avenue, Washington, DC 20088, VS (09) 13016573090, tx: 908727.

3...7 Dortmund
Computer-Schau
Inl.: Westfalenhalle GmbH, Rheinlanddamm 200, 4600 Dortmund 1, BRD (09) 492311204521, tx: 231474.

4...10 Bombay
Wisitex
Int. tentoonstelling voor automatische regeltechniek en industriële elektronica met symposium
Inl.: Nowea, Stockumer Kirchstrasse 61, 4000 Düsseldorf 30, BRD (09) 49211456001, tx: 2114144.

9...10 Londen
Fibre optics in communications systems
Inl.: Frost & Sullivan Ltd., Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W 0DH, Groot-Brittannië (09) 4417303438, tx: 261671

9...11 Londen
Electronics Design Show, Exhibition of Surface Mounting and Related Technologies
Inl.: Morgan-Grampian Exhibitions Ltd., Morgan-Grampian House, 30 Calderwood Street, Woolwich, Londen SE18 6QH, Groot-Brittannië (09) 4418557777, tx: 896238.

9...12 Warschau
Computer
Inl.: Agpol, Sienkiewicza 12, 00-010 Warschau, Polen (09) 48269221, tx: 813567.

11...12 Amsterdam
PAN-European cellular radio conference
Inl.: IBC Technical Services Ltd., Bath House, 56 Holborn Viaduct, Londen EC1A 2EX, Groot-Brittannië (09) 4412364080, tx: 888870.

16...19 Parijs
Int. vakbeurs „5e personal computer forum"
Inl.: Nederlands-Franse kamer van koophandel, Bezuidenhoutseweg 181, 2594 AH Den Haag (070) 820551

17...19 Parijs
Interface International
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS (09) 16174496600, tx: 951176.

18...19 Londen
Networking data communications components
Inl.: Frost & Sullivan Ltd., Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W 0DH, Groot-Brittannië (09) 4417303438, tx: 261671.

20...24 Frankfurt
Int. Frankfurter Messe
Inl.: Messe Frankfurt GmbH, postfach 970126, 6000 Frankfurt 1, BRD (09) 496975750, tx: 411558, fax: 09-49697575433.

21...25 Montreux
Space Commerce
Inl.: Secretariat, P.O. Box 122, 1820 Montreux 1, Zwitserland (09) 4121634848, tx: 453254.

22...24 Londen
Integrated services digital networks
Inl.: Frost & Sullivan Ltd., Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, Londen SW1W 0DH, Groot-Brittannië (09) 4417303438, tx: 261671.

Agenda 1988

23 en 24 Rotterdam
Conferentie „Online-informatie"
Inl.: BBLC, secretariaat (070) 141888.

24...25 Bristol
Instrumention
Inl.: Trident Int. Exhibitions, 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon, PL19 8AU, Groot-Brittannië (09) 448224671, tx: 265871.

25...28 Londen
Cable & Satellite exhibition and conference
Inl.: MPA Ltd., Carol Thornton-James (09) 4416363205.

29/2...1/3 Tel Aviv
Com-Net
Communicatiesystemen
Inl.: Stier Group Ltd., 190 Ben Yehuda Street, 63471 Tel Aviv, Israël (09) 9723224153, tx: 371631.

29/2...4/3 Birmingham
Electrex
Inl.: National Exhibition Centre, Wix Hillhouse, West Horsley, Surrey KT24 6DZ, Groot-Brittannië (09) 44483222888, tx: 859460.

Maart

1...3 Zürich
Semicon Europa
In.: Semi, 805 East Middlefield Road, Mountain View, CA 94043, VS (09) 14159645111, tx: 856777.

2...4 Wiesbaden
Miop
Inl.: Network GmbH, postfach 1138, Wilhelm-Suhr-Strasse 14, 3055 Hagenburg, BRD (09) 4950337057, tx: 924545.

2...8 Brno
Robot
Inl.: BVV veletrhy a veletrhy , Vystaviste 60200 Brno, Tsjechoslowakijë (09) 4253141111, tx: 62239.

13...19 Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse
Inl.: Leipziger Messeamt, postfach 720, 7010 Leipzig, DDR (09) 374171810, tx: 512294.

14...19 Utrecht
VAT'88
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030) 955911, tx: 47132.

16...23 Hannover
Hannover-Messe CeBIT
Inl.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 0922728.

18 Delft
Seminar „Breaking up telecommunication monopolies in Europe"
Inl.: Stichting TopTech Studies, postbus 715, 2600 AS Delft (015) 782111.

21...25 Milaan
Industrial Automation/Robot
Inl.: Efim, Viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo, Milaan (09) 39224971, tx: 320212.

22...24 Birmingham
Electro-Optics and Laser Internepcon
Inl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

22...27 Rome
Riena
Elektronica, energie en ruimtevaart
Inl.: Riena, Via Crescenzio 9, 00193 Rome, Italië (09) 3966569343, tx: 611407.

31 Leiden
Informatica
Symposium „Vraag en aanbod van sociaal-wetenschappelijke kennis in de automatisering"
Inl.: RU Leiden, vakgroep SWI (071) 273987.

April

5...8 Tokio
Communications Tokyo
Inl.: Communications Industry Ass. of Japan, Sankei Building 7-2, 1-Chome, Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokio 100, Japan (09) 8132313156.

8...10 Maastricht
Beurs „Mens en computer"
Inl.: MECC, postbus 630, 6200 AP Maastricht (043) 216666.

11...15 Düsseldorf
Wire
Inl.: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH, Nowea, postfach 320203, 4000 Düsseldorf 30, BRD (09) 49211456001, tx: 8584853.

13...16 Salzburg
Robot
Inl.: Contact Fachmessen Salzburg, Am Ausstellungszentrum, postfach 285, 5021 Salzburg, Oostenrijk (09) 43662375510, tx: 633131.

15...24 Genève
Int. tentoonstelling voor uitvindingen en nieuwe technieken
Inl.: Promex SA, 8, Rue du 31-Décembre, 1207 Genève, Zwitserland (09) 4122365949, tx: 28808.

18...21 Tokio
Technology Japan
Inl.: Mesago, postfach 1240, 7064 Remshalden, BRD (09) 49718176566, tx: 7246511.

19...22 Jyväskylä
Tekniikka
Int. industrie automatiserings tentoonstelling
Inl.: Jyväskylän Messut, P.O. Box 127, 40101 Jyväskylä, Finland (09) 35841611288, tx: 28105.

19...24 Peking
Internepcon
Inl.: Cahners Exposition Group, 1 Maritime Square, 12-03 World Trade Centre, SGP-Singapore 0409 (09) 652359145, tx: 39200.

20...27 Hannover
Hannover Messe-Industrie
Inl.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

25...29 Poznan
Info-System
Inl.: Poznan Int. Fair, Glogowska 14, 60734 Poznan, Polen (09) 48699341, tx: 413251.

25...30 Parijs
SICOB
Inl.: Sicob, 6, Place de Valois, 75001 Parijs, Frankrijk (09) 33142615242, tx: 261542.

26...28 Frankfurt
Infobase
Inl.: Messe Frankfurt GmbH, postfach 970126, 6000 Frankfurt 97, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

Mei

2...7 Utrecht
Het Instrument
Inl.: Coöperatieve Vereniging Het Instrument, postbus 152, 3760 AD Soest (02155) 18204.

3...5 Neurenberg
Sensor
Inl.: ACS Organisations GmbH, Von-Münchhausen-strasse 29, 3050 Wunstorf 2, BRD (09) 4950332015, tx: 924841.

3...7 Brussel
Eurotech Novotech
Forum voor nieuwe technologieën
Robotex
Inl.: Int. Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, 1020 Brussel, België (09) 3224784860, tx: 23643.

3...7 Frankfurt
Micro-Computer
Inl.: Messe Frankfurt GmbH, postfach 970126, 6000 Frankfurt 1, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

9...12 Atlanta
Comdex/Spring
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS (09) 16174496600, tx: 951176.

Agenda 1988

17...19 Sindelfingen
SMT-Surface Mounted Technologies
Inl.: Mesago, postfach 1240, 7064 Remshalden, BRD (09) 49718176566, tx: 7246511.

17...20 Stuttgart
CAT
Inl.: Stuttgarter Messe- und Kongress-GmbH, postfach 990, 7000 Stuttgart 1, BRD (09) 4971125890, tx: 722584.

25...27 Utrecht
Europe Software PCM Show
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030) 955911, tx: 47132.

25...28 Bologna
Promac (Planning, Mechatronics, Automation-Components)
Inl.: Secretaria, Via Moscova 46/1, 20121 Milaan, Italië (09) 3926570141, tx: 334647.

25...28 Guangzhou
South China EEE
Int. tentoonstelling voor elektrotechniek en elektronica
Inl.: Business & Industrial Trade Fairs Ltd., 4/F China Underwriters Centre, 88, Gloucester Road, Wanchai, Hong Kong (09) 8525756333, tx: 64882.

26/5...2/6 Parijs
Semaine Int. de la Productrique
Inl.: Sepic, 17, Rue d'Uzès, 75002 Parijs, Frankrijk (09) 33142338877, tx: 217477.

30/5...3/6 Berlijn
COMPAS
Inl.: AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress GmbH, postfach 91740, Messedamm 22, 1000 Berlijn, BRD (09) 493030381, tx: 182908.

Juni

7...10 Melbourne
Communications
Inl.: Australian Exhibition Services Pty, Ltd., Illoura Plaza, 424 St. Kilda Road, Melbourne, Victoria 3004, Australië (09) 132674500, tx: 39329.

7...10 Essen
Kommtech
Inl.: Online GmbH, postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD (09) 49205123071, tx: 8597500.

8...11 Stuttgart
Telematica
Inl.: Stuttgarter Messe- und Kongress-GmbH, postfach 990, 7000 Stuttgart 1, BRD (09) 4971125890, tx: 722584.

13...15 Nice
Comdex Int. Europa
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS (09) 16174496600, tx: 951176.

14...18 Oslo
Nor-Com
Inl.: Norges Varemesse, Boks 130, Skoyen, 0212 Oslo 2, Noorwegen (09) 472438080, tx: 78748.

16...19 Keulen
C-Computer - Software - Electronic
Inl.: Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, postfach 210760, 5000 Keulen 21, BRD (09) 492218211, tx: 8873426.

27...29 Sindelfingen
Network Technologies Exhibition
Inl.: Mesago, postfach 1240, 7064 Remshalden, BRD (09) 49718176566, tx: 7246511.

29/6...1/7 Amsterdam
EFOC/LAN
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5491212, tx: 12443.

Augustus

26/8...4/9 Amsterdam
Firato
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5491212, tx: 12443.

27...31 Frankfurt
Int. Frankfurter Messe
Inl.: Messe Frankfurt GmbH, postfach 970126, 6000 Frankfurt 1, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

September

6...10 Basel
Fabritec
Int. vakveurs voor fabricage en installatie in de elektronica
Swissdata
Inl.: Schweizer Mustermesse, postfach, 4021 Basel, Zwitserland (09) 4161262020, tx: 962685.

14...17 Tokio
Interopto
Opto-elektronica; tentoonstelling en conferentie
Inl.: Oitda, 20th Mori Building, 2-7-4, Nishi-Shimbashi, Minato-ku, Tokio 105, Japan (09) 8135082091.

17...25 Brussel
Eureka
Inl.: Int. Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, 1020 Brussel, België (09) 3224784860, tx: 23643.

23...27 Brighton
Int. Broadcasting convention
Inl.: Secretariat: IEE, Savoy Place, Londen WC2R 0BL, Groot-Brittannië (09) 4412401871, tx: 261176, fax: 09-4412407735.

27...30 Birmingham
Test+Transducer conferentie
Inl.: Trident Int. Exhibitions Ltd., 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU, Groot-Brittannië (09) 448224671, tx: 265871.

29/9...1/10 Birmingham
Int. tentoonstelling halfgeleidertechniek
Inl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

Oktober

5...9 Llubljana
Sodobna Elektronika
Int. elektronicatentoonstelling
Inl.: Gospodarsko Raztavisce, Titova 50, 61000 Llubljana, Joegoslavië (09) 3861311022, tx: 31127.

5...14 Amsterdam
Efficiency Beurs
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5491212, tx: 12443.

11...17 Taipei
Taiwan Int. Electronics Show
Inl.: China External Trade Development Council, 10th Floor, 201 Tunhwa North Road, Taipei, Taiwan (09) 88627151515, tx: 21676.

18...20 Brighton
Internepcon
Inl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

18...21 Kopenhagen
Industrirobot
Inl.: Bella Center, Center Boulevard, 2300, Kopenhagen, Zweden (09) 461518811, tx: 31188.

18...21 Essen
Security
Inl.: Messe Essen GmbH, postfach 100165, 4300 Essen 1, BRD (09) 4920172440, tx: 8579647.

18...22 Madrid
Matelec
Tentoonstelling voor elektrisch materiaal
Inl.: Ifema-Matelec, Apdo. de Correos 11011, 28080 Madrid, Spanje (09) 344701014, tx: 44025.

19...22 Dortmund
Elektrotechnik
Inl.: Westfalenhalle GmbH, Rheinlanddamm 200, 4600 Dortmund 1, BRD (09) 492311204521, tx: 231474.

Agenda 1988

November

2...6 Turijn
Int. New Technologies and Innovations Fair
Inl.: Torino Esposizioni, Corso Massimo d'Azeglio, 10126 Torino, Italië (09) 39116569, tx: 221492.

7...10 Sydney
Int. Robot Show
Inl.: Australian Exhibition Services Pty, Ltd., Illoura Plaza, 424 St. Kilda Road, Melbourne, Victoria 3004, Australië (09) 132674500, tx: 39329.

8...12 München
Electronica
Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH, postfach 121009, 8000 München 12, BRD (09) 498951070, tx: 5212086.

14...17 Toronto
Canadian Computer Show
Inl.: Industrial Trade Shows Inc., 20 Butterick Road, Toronto, Ontario, M8W 3Z8, Canada (09) 14162527791.

14...18 Parijs
Mesucora
Int. tentoonstelling voor meet-, controle-, test- en automatiseringstechnologie.
Inl.: Sepic, 17, Rue d'Uzès, 75002 Parijs, Frankrijk (09) 33142338877, tx: 217477.

14...18 Parijs
Pronic
Inl.: S.D.S.A., 20, Rue Hamelin, 75116 Parijs, Frankrijk (09) 33145051317, tx: 630400.

15...18 Götenborg
Scan Automatic
Inl.: Svenska Mässan Stiftelse, Box 5222, 40221 Götenborg, Zweden (09) 4631200000, tx: 20600.

17...20 Londen
Compec
Inl.: Cahners Exhibitions Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham, TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

22...26 Lyon
Expotherm
Int. tentoonstelling voor energiewetenschappen en techniek
Inl.: SEPEL, B.P. 87, 69683 Chassieu Cédex 06, Frankrijk (09) 3372223344, tx: 375425.

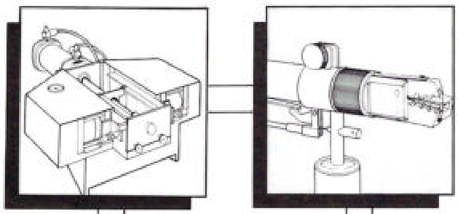
24/11...3/12 Moskou
Fabrik 2000
Int. tentoonstelling voor toekomsttechnologie
Inl.: Messe- und Ausstellungsgesellschaft Osthandel Consulting mbH, Heinickestrasse 2, 2000 Hamburg 20, BRD (09) 49404603001, tx: 2165934.

30/11...2/12 Utrecht
Vakbeurs „European exhibition on supercomputing"
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030) 955911, tx: 47132.

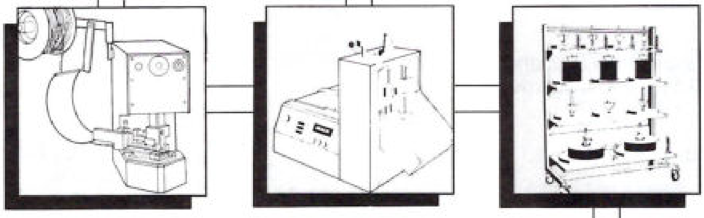
December

6...9 Amsterdam
EuroComm
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5491212, tx: 12443.

13...15 Amsterdam
Energy Economy
Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 5491212, tx: 12443.

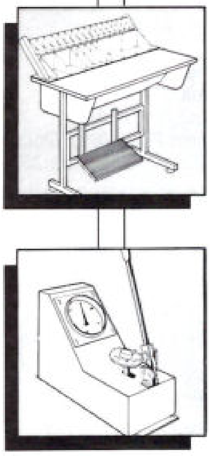


DRACON: kompleet in draad en kabelverwerking.



Dracon voor:

- *Coderen van draad, kabel en connectoren*
- *Ontmantelen, strippen en knippen.*
- *Aankrimpen van kontakten, elektrisch of pneumatisch*
- *Volledig automatische draad- en kabelverwerking*
- *Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel*
- *Werkplaats inrichting*
- *Test apparatuur.*

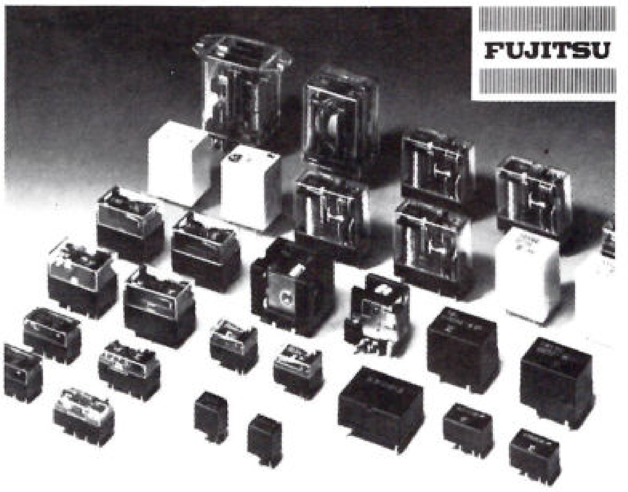


Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, grotendeels voor U op voorraad. Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.

Dracon b.v.

Jellinghausstraat 22, 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002, 5004 EA Tilburg/Holland
Telefoon 013-635665, Telefax 013-680311, Telex 52854

Fujitsu Relais

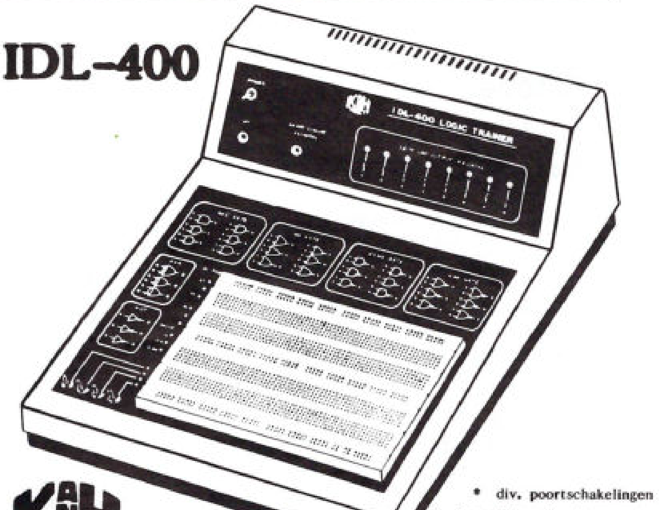


Een groot scala van o.a. miniatuur print- en insteekrelais van 1 tot 15 Amp. omvat dit HI-QUALITY LOW COST relaisprogramma. Vele typen zijn uit voorraad te leveren.

bodamer Havenstraat 8,
1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521

Voorraad

IDL-400



KANDH PRODUCTS

- div. poortschakelingen
- kompleet met pulsgenerator
- 1680 breadboard kontakten
- IDL-400 ƒ 675,00 exkl.btw.

Uw ideale elektronikapartner!

Postbus 9299
3506 GG Utrecht
Telefoon (030)-611 855
Telex 47660 displ nl

DISPLAY *Elektronika*

Ing. Th.W. POLET

Intelligent waarnemen

Ontwikkelingen in sensortechnologie

Eind vorig jaar organiseerde de firma Micro Switch in Milwaukee, Wisc., een studiedag over de stand van zaken in de sensortechniek. Researchmedewerkers van deze Honeywell-divisie gaven hun visie op de ontwikkelingen in deze voor de industriële automatisering belangrijke sector. Dit artikel geeft een samenvatting van de drie belangrijkste lezingen die tijdens de studiedag werden gehouden. Verder worden enkele opmerkingen gemaakt over het gebruik van sensoren in verschillende takken van de industrie.

De laatste tijd wordt de term 'smart sensors' veelvuldig gebezigd. In een produktenscala dat reikt van gebouwen tot auto's – en nu dan ook sensoren – worden de modernste typen als smart aangeduid. In werkelijkheid bestaan er echter geen 'intelligente' systemen; wat echter wel het predicaat 'smart' mag dragen is 'het waarnemen', dus het geavanceerd gebruik van sensoren. Intelligent waarnemen omvat twee componenten:

- het gebruik van geavanceerde sensoren;
- de integratie van deze sensoren in de de waarnemingsfunctie'.

Om werkelijk intelligent waarnemen te kunnen realiseren moet er niet in de eerste plaats een keuze worden gemaakt op grond van produktspecificaties, maar de nadruk moet vooral liggen op vaststelling van hetgeen er in een proces van de sensor wordt verlangd.

VIJF FUNCTIES

Onafhankelijk van de technische uitvoering bestaan er slechts vijf fundamentele sensorfuncties, en wel:

aan- of afwezigheid:
objectdetectie;
positionering:
positiebepaling op grond van vooraf vastgestelde parameters;
inspectie:
vaststelling van specifieke objectkarakteristieken: 'vision'-apparaten;
conditiebepaling:
bewaken en voorspellen van machine- of systeemgedrag;
identificatie:
volgen van onderdelen in series, ter bepaling welke bewerkingen ermee moeten worden uitgevoerd.

De eerstgenoemde functie voor de bepaling van de aan- en afwezigheid van voorwerpen is binair. De functies kan elektromechanisch of elektronisch worden uitgevoerd en komt veelvuldig voor.
Positionering is niet alleen het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een object, maar ook exacte plaatsbepaling, binnen een aantal voorgeschreven parameters. De noodzaak hiervoor bestaat als relatieve bewegingen of posities moeten worden bepaald tussen twee voorwerpen onderling. Soms is deze functie essentieel voor nauwkeurige besturingsmogelijkheden. In veel gevallen is een analoge uitgang vereist.

Inspectie gaat weer een stap verder. Het houdt verificatie in, in veel gevallen moeten menselijke eigenschappen worden nagebootst; de eisen aan de ingangs- en uitgangssignalen zijn daarom complexer.

Conditiebepaling is nodig voor het bewaken van een groot aantal typen ingangen, condities of eigenschappen. Dat loopt uiteen van zeer eenvoudige aan/uit-opnemers tot complexe, zeer nauwkeurige instrumentachtige sensoren. De uitgangen kunnen digitaal of analoog zijn. Enkele voorbeelden zijn temperatuur- en druksensoren en chemische sensoren.

Identificatie is het hoogste niveau van 'sensing'. Dit kan lopen van eenvoudige uitlezing van streepjescode tot bijvoorbeeld de vaststelling of iemand al dan niet gerechtigd is op een kopieermachine een kopie te maken van een bepaald document.

GEAVANCEERDE SENSORSYSTEMEN

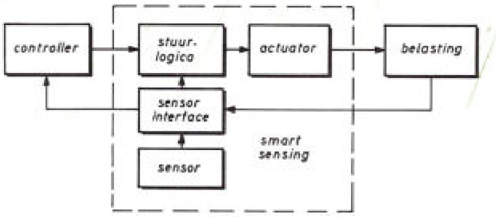
Producenten van sensoren gaan hun produkten intelligent noemen als ze zelf denken dat er voldoende geavanceerde elektronica in is opgenomen. Maar dit betekent dat sommige 'smart sensors' alleen maar een eenvoudige logische schakeling bezitten, terwijl ander zijn voorzien van een complex minisysteem. Het opnemen van systeemintelligentie in de sensor zelf is een andere benaderingswijze. Dat is echter alleen rendabel als door de integratie in de sensor de totale systeemkosten niet worden verhoogd. Ook op het gebied van sensor-intelligentie kunnen weer vijf niveaus worden onderscheiden:

conversie
fysische conditie of beeld omzetten in een meetbaar elektrisch signaal.
omgevingscompensatie
aanpassing aan wisselende omgeving en/of zelfbeveiliging binnen veranderende omgevingsparameters.
communicatie
koppeling aan systemen, op aanvaardbare en eenduidige wijze (interfacing).
diagnose
informatieverstrekking aan het systeem omtrent sensorproblemen en/of indiceren van sensorfouten.
logica/actuatorbediening
in staat zijn om logisch te beslissen en stelorganen te bedienen.

CONVERSIE

In feite gaat het bij conversie-sensoren om elementaire sensoren voor signaalconditionering. Converteren ligt het meest voor de hand bij toepassing van nieuwe technologieën, zoals microbewerking van silicium. Toch kunnen op dit niveau bijzonder geavanceerde technologie-applicaties worden aangetroffen, zoals het waarnemen van moeilijk detecteerbare stoffen (bepaalde gassen in zeer kleine concentraties). Daarnaast horen in deze categorie relatief eenvoudige sensorprincipes thuis (temperatuur, druk, stroming e.d.). ▷

Fig. 1. Blokschema van de generische systeemsensing-functies.



INDUSTRIE

COMPENSATIE OMGEVINGSTOESTAND

Compensatie voor omgevingstoestanden heeft in de eerste plaats betrekking op correcties van meetwaarden, die nodig zijn voor fysieke wijzigingen in de omgeving. De sensoren leveren een gecompenseerd uitgangssignaal (voorbeelden: compensatie voor temperatuurswisseling of magnetische interferentie).

Daarnaast dient men te zorgen voor interne beveiliging van de sensor tegen omgevingsinvloeden, zoals bijvoorbeeld schakelingen voor transiënt-beveiliging in een omgeving waar veel ruis te verwachten is.

COMMUNICATIE

In de categorie 'communicatie' is sprake van een sensor die met een systeem kan communiceren, en wel op zodanige wijze dat de informatie voor het systeem begrijpelijk en te accepteren is, zonder tussenschakeling van een speciale communicatiecomponent. Het eenvoudigste voorbeeld is omzetting van een analoog in een digitaal signaal, dus eenrichtings-communicatie.

Een ander voorbeeld is een adresseerbare sensor, die zijn uitgangen alleen op aanvraag ter beschikking kan stellen. Veelal gaat dit samen met multiplexingtechnologie. In dit geval is er sprake van interfacing voor bepaalde protocollen of sensoradresseerbaarheid in twee richtingen.

DIAGNOSE

Een sensor met diagnosemogelijkheden kan zelfstandig of op aanvraag melden dat er problemen zijn of kunnen worden verwacht. Ook kan zo'n sensor beschikken over middelen om te melden dat vervanging van de sensor nodig is.

LOGICA

Zodra een sensor wordt voorzien van logische schakelingen en stuuruitgangen kan intern worden beslist wat er moet worden gedaan en in welke volgorde. Een voorbeeld van een eenoudige sensor uit deze categorie is een foto-elektrische cel met ingebouwde logicakaart. Tot de complete minisystemen kan een op beeldherkenning gebaseerde sensor worden gerekend, die opgevangen beelden intern kan vergelijken met de in het geheugen aanwezige, op grond waarvan een vergelijking kan worden getroffen. Het doel is dan bijvoorbeeld het identificeren van goede en defecte onderdelen.

SYSTEEMFUNCTIES

Omdat er in de onderste sensing-niveaus het grootste aantal sensoren ter beschikking staat, zou de indruk kunnen worden gewekt, dat de ontwikkeling zich vooral moet toespitsen op toepassingen voor de hogere niveaus. Dat is slechts ten dele waar. Op conversieniveau bijvoorbeeld kunnen nog lang niet alle parameters worden opgenomen met de nu beschikbare sensoren. Bij de gasdetectoren bijvoorbeeld, die in deze categorie basisfuncties thuishoren, zijn er typen die zo'n complexe structuur dienen te bezitten, dat ze pas in het allereerste stadium van ontwikkeling zijn.

In het tweede niveau zijn er omgevingen denkbaar waar nog helemaal geen sensoren voor beschikbaar zijn. Dat geldt onder andere voor omgevingen met hoge stralingsniveaus, zeer corrosieve omstandigheden en extreem grote temperatuurverschillen.

Sensorcommunicatie ondervindt problemen door het ontbreken van de nodige systeemstandaarden en geaccepteerde normen. Adresseerbare sensoren beginnen nu pas praktisch toepasbaar te worden.

Zelfdiagnose staat voor een doorbraak naar de praktijk. Hier zijn er nog beperkingen door de ruimte die nodig is voor de diagnoseschakelingen. Daarnaast zijn er problemen door verschillen in de systeemeisen.

Het hoogste niveau, het enige waar eigenlijk misschien de term 'intelligente sensoren' enigermate van toepassing kan worden verklaard, is geheel bepaald door prijs/prestatie-factoren.

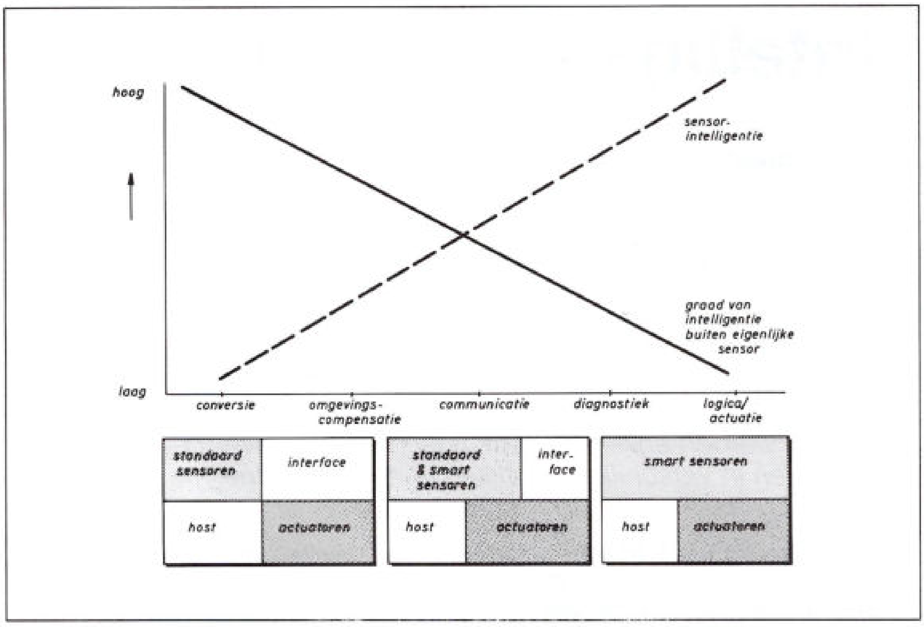
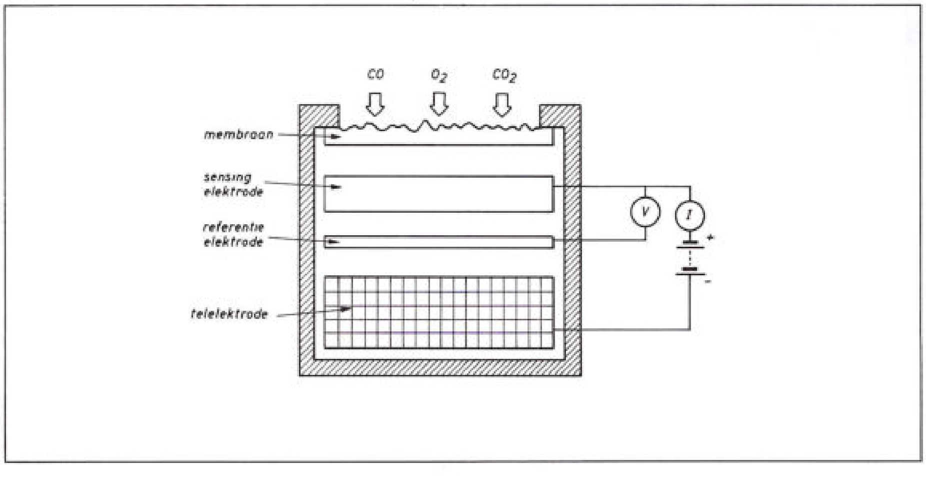


Fig. 2. Overzicht van in een besturings- en regelsysteem benodigde functies. De totale behoefte is constant, onafhankelijk van de verdeling van functies. Maar de verdeling kan verschillend zijn voor configuraties met min of meer intelligente sensoren.

VERDELING VAN FUNCTIES

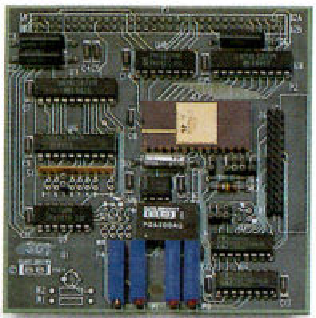
Voor het inbouwen van intelligentie bestaan drie mogelijkheden. Door de intelligentie te verdelen en de sensoren als integraal onderdeel van het systeem te beschouwen – en niet als componenten – kan men de diverse eisen het beste in de context van het complete systeem configu- ▷

Fig. 3. Schema van een elektrochemische gassensor.

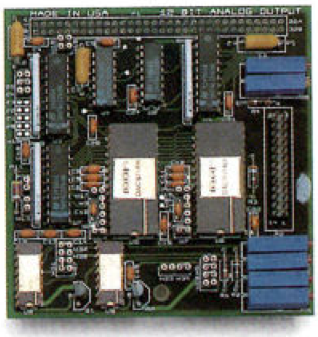


INDUSTRIE

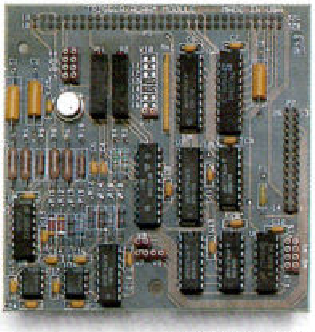
Eén PC data-acquisitie systeem blijft altijd bij de tijd: de PCI-20000



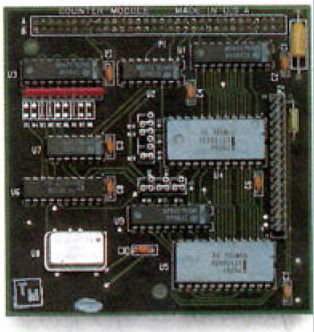
Analoge ingangsmodules: programmeerbare "gain" of hoge snelheid (180 kHz)



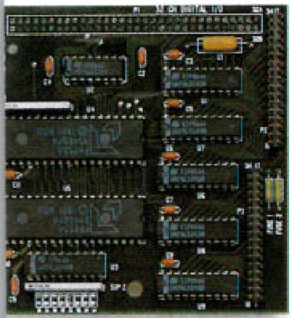
Analoge uitgangsmodules: 2 of 8 kanalen, 12 of 16 bits. V_{uit} of I_{uit}



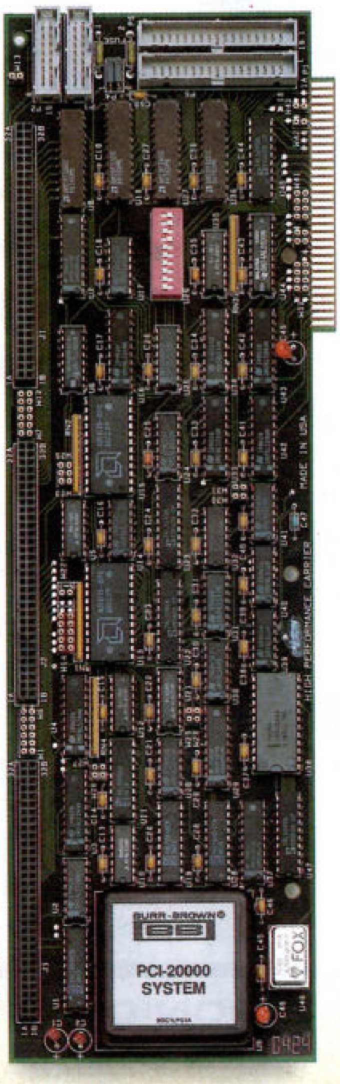
Speciale functie modules: trigger/alarm, gelijktijdige sample/hold



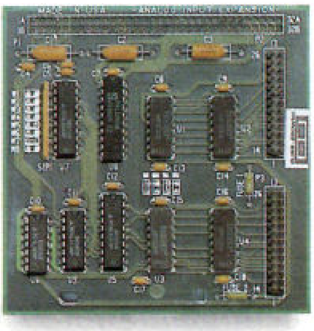
Teller/timer, klok, puls-generator & frequentie metings modules



Uitbreidbare digitale I/O module (tot 128 aansluitpunten per moederkaart)



DMA moederkaart met klok en digitale I/O verwerkt data bij 360 kBytes/sec. Kan 3 modules bevatten



Uitbreidbare analoge ingangsmodule (tot 80 kanalen per moederkaart)

Terwijl de andere gewoon vergrijzen

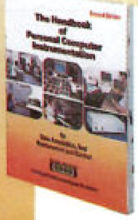
Voor sommige personal computer data I/O systemen moet u voor functies betalen die u niet nodig heeft en welke voor geen prijs kunnen worden aangepast.

Het unieke PCI-20000 systeem daarentegen kan gemakkelijk tot letterlijk duizenden verschillende data-acquisitie-, test-, meet- of regel opties worden geformeerd. Alles wat u te doen heeft is de applicatie specifieke modules in de moederkaart te steken, die vervolgens in uw IBM/compatibele PC kan worden gestoken.

Tot 128 digitale I/O kanalen of 80 analoge ingangen kunnen op een enkele moederkaart worden geconfigureerd. Een unieke DMA moeder/dochter combinatie kan analoge, digitale en counter data verwerken bij snelheden die alleen door uw computer worden beperkt. Real world events kunnen in real-time worden verwerkt, vastgelegd en geanaliseerd.

Programmeringservaring is overbodig.
Vele gemakkelijk te gebruiken en "menu-driven" software pakketten zijn voor de gehele PCI-20000 familie verkrijgbaar alsmede software drivers voor diverse programmeertalen. Maar het allerbelangrijkste is dat wanneer over vele jaren andere systemen de geest hebben gegeven, uw PCI-20000 systeem nog steeds actief data verzamelt.

BURR-BROWN®



Gratis 300 Pagina PC Data-Acquisitie Handboek.
Voor snelle service, bel: 020-470590, of stuur de coupon naar:
Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL

Firma ______________________

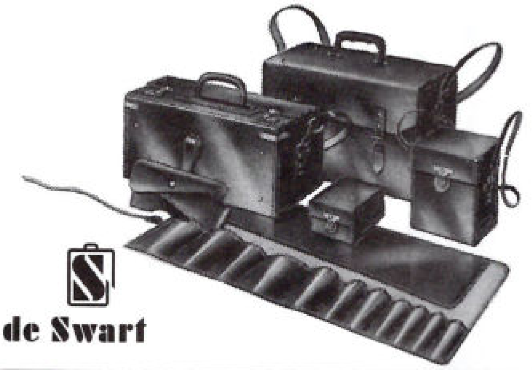
Naam ______________________

Afdeling ______________________

Adres ______________________

Postcode/Plaats ______________________

Telefoon ______________________



de Swart

UW ADRES VOOR:

GEREEDSCHAPSTASSEN
APPARATEN- EN
INSTRUMENTENTASSEN
MONSTER- EN
DOKUMENTENTASSEN
ETUIS

Desgewenst op maat volgens model of tekening.

Techn. Lederw. Ind. C. de Swart bv
Julianastraat 72, 5121 LS Rijen. Tel.(01612) 22 81.

POWER SUPPLIES

POWER ELECTRONICS B.V.

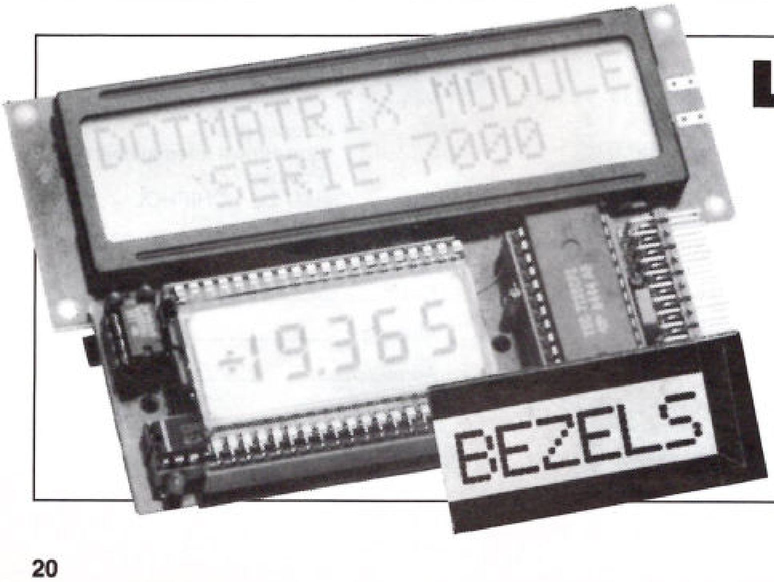
LABPAC P

ØLTRONIX

Een nieuwe serie laboratoriumvoedingen

- 40, 80 en 160 W
- 0-20; 0-40; 0-60 V
- Digitale spanning- en stroomuitlezing
- Programmeerbaar met analoog signaal of via I EC-bus
- Konstante stroominstelling
- hoge stabiliteit

POWER ELECTRONICS B.V.
Euroweg 15 9351 EM Leek
Postbus 14 9350 AA Leek
Tel.: 05945-12700/12784
Telefax: 05945-18864



LCD MODULEN

$ 1000 typen waaronder 4 (6) en 8 cijfers als timer, klok, dvm, meetwaarde, toerental, frequentie, teller, enz.
$ 13-18-25-50 en 100 mm cijferhoogte.
$ alpha-numerieke typen
$ verlichting (folie of LED) mogelijk.
$ inbouwraam voor vrijwel alle typen.

PEDAK® *ekskIusiviteiten!*

vraag dok.

Postbus 7095 - 5980 AB PANNINGEN
Tel: 04760-72685 - **Fax: 04760-72277**

▷ reren. De intelligentie kan dan worden vergroot op systeemniveau, sensorniveau of op een willekeurig tussenliggend niveau.

Afhankelijk van de toepassing kan dan een keuze worden gemaakt voor het onderbrengen van de intelligentie in sensor, microprocessor of sensorinterface. Concrete voorbeelden zijn te vinden in een 'intelligente' auto, waar de microprocessor al wordt overbelast en de ruimte beperkt is en dus de diagnosefaciliteiten het beste zouden kunnen worden ondergebracht in de sensor zelf. In een flexibele produktie-installatie gaat dat echter niet op, daar zal die faciliteit beter in de microprocessor kunnen worden ondergebracht.
Veel zal echter afhangen van de ontwikkelingen, in de sensortechnologie gedurende de komende jaren. Die ontwikkelingen zijn voor een deel afhankelijk van de komende submicron-elektronica en voor een ander deel van de behoefte bij de afnemers die kan leiden tot zeer specifieke sensorontwerpen.

Paul Chapman, 'director of technology' bij Micro Switch, stelde dat er geen sprake kan zijn van het bestaan van een op zichzelf staande sensortechnologie. Het gaat er alleen om verschillende technologieën te gebruiken in afhankelijkheid van het toepassingsgebied. Wat de beste technologie is voor een bepaalde sensor illustreerde hij aan de hand van het voorbeeld van de kanarie in de kolenmijn. Deze biologische sensor is nog steeds niet te overtreffen. Viel de kanarie flauw dan was er in een kolenmijn reden tot paniek, viel hij dood van zijn stokje dan was het 'redden wie zicht redden kan'. De dosis methaan of koolmonoxyde werd overtuigend als dodelijk aangegeven. Het inademen van het gas door de kanarie kan als bemonsteren worden beschouwd. Het van het stokje vallen is de displayfunctie, met een volstrekt eenduidige responsie op slechts een enkele gascomponent die in de omgeving aanwezig was.

SILICIUM

In de laatste tientallen jaren is het gebruik van silicium in sensoren praktisch algemeen geworden. Vooral de piëzo-elektrische eigenschappen van het basismateriaal (ten opzichte van de gebruikelijke metaaldraad een honderdvoudige verbetering van de gevoeligheid) hebben furore gemaakt. Door doterings-technieken kon betere beheersing van de oppervlakte-eigenschappen en temperatuurcompensatie worden bereikt. Ionenimplantatie en diffusieprocessen maakten toepassingen mogelijk als fotogeleiders, drukopnemers, halleffect-schakelingen en nabijheidsschakelaars. Bij de toenemende miniaturisatie konden ook nog complete schakelingen in de siliciumsensor worden opgenomen.
Het eind is nog niet in zicht. Op dit moment staan vooral dunnefilm-technieken in de belangstelling. Het gaat dan vooral om het aanbrengen van dunne films uit ander materiaal, waardoor een groter meetbereik kan worden gerealiseerd. Voorbeelden zijn onder andere permalloy-sensoren voor stroom-en positiebepaling. Deze benadering maakt het mogelijk om sensoren met laag 'intelligentieniveau' te combineren en via multiplexers te koppelen met microprocessoren. Hierdoor kan met behulp van een meervoudige matrix van sensoren, door snel datatransport en directe verwerking een conclusie worden getrokken over snelle variaties in de omstandigheden van de sensoromgeving. Onlangs is men begonnen met onderzoek van de mogelijkheden van 3-D siliciumstructuren voor de sensoren. Een resultaat hiervan is de dunnefilm 'hot-wire' anemometer, die nu als silicium-microbruggenfamilie bekend staat. Deze sensor wordt voornamelijk toegepast als goedkope opnemer met laag energieverbruik in stromings- en differentiaaldrukmeters.

Ook opto-elektronische sensoren hebben al hun nut in de medische wetenschap bewezen. Ze zijn van groot belang in omgevingen met elektromagnetische storing of RF-ruis en dan vooral in toepassingen met lage gelijkstroomniveaus.

De hoge elektronenmobiliteit van het basismateriaal GaAs voor opto-elektronische schakelingen – circa vijfmaal sneller dan in Si – en de hogere energiebandbreedte zullen ook bij sensoren hun invloed doen gelden. Vooral omdat GaAs aan hogere temperaturen kan worden blootgesteld dan de meeste andere halfgeleiders.

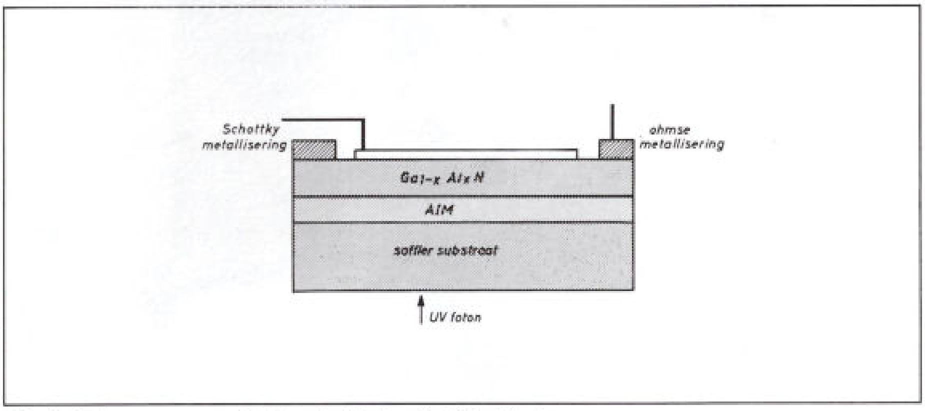


Fig. 4. Schema van een GaAs schottky-barrier fotodetector.

ORGANISCHE MATERIALEN

De chemici kunnen momenteel heel veel organische materialen een goede geleidbaarheid geven en bestand maken tegen allerlei milieu-omstandigheden. Vooral vanwege de relatief lage kosten houden veel onderzoekinstituten zich bezig met ontwikkeling van sensoren uit kunststof.

De kwaliteit daarvan is nog steeds niet te vergelijken met die van de enkelvoudige Si-kristallen. Die kristallen bestaan uit goed gedefinieerd materiaal hetgeen van kunststof nog niet kan worden gezegd. Dit betekent dat bij sensoren uit kunststof lage signaal/ruis-verhoudingen te verwachten zijn.

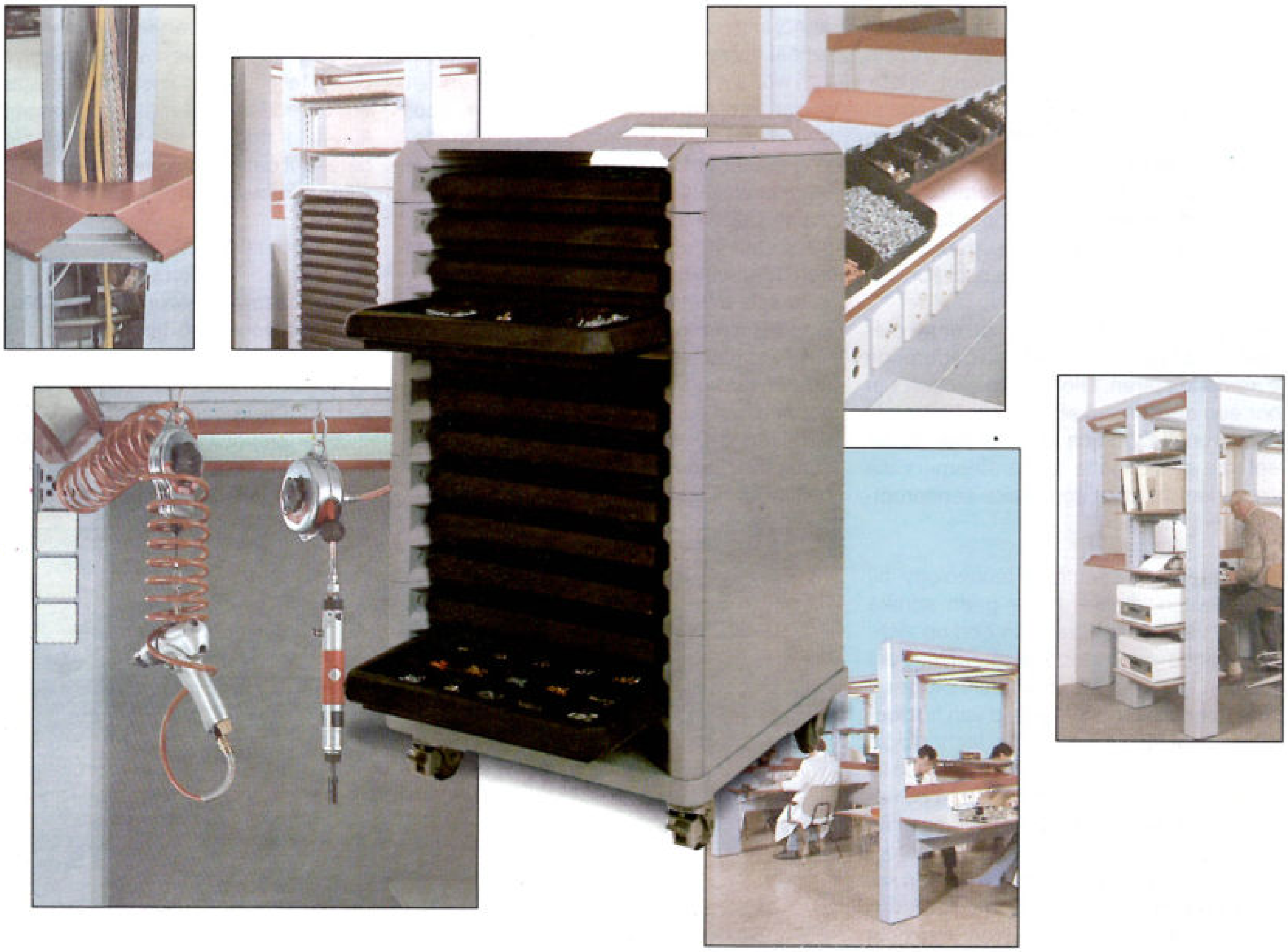
Als voordeel van kunststof moet de goede vervormbaarheid worden vermeld: aanraaktoetsenborden hebben hun plaats in de computertechnologie al verworven.
Organische materialen zullen bij de sensoren vooral toepassingen gaan vinden in tactiele toepassingen in de robotica. Ook herkenningssystemen kunnen op deze manier relatief goedkoop worden opgebouwd. Men moet dan vooral denken aan de piëzo-resistieve eigenschappen.
Ook voor akoestische systemen openen zich goede perspectieven bij onder andere passieve sonars. In plaats van de gesleepte arrays wordt het mogelijk om een onderzeeboot op de scheepshuid te voorzien van de nodige sensoren.

ELEKTROCHEMISCHE SENSOREN

De elektrochemie kan goede oplossingen bieden voor sensoren voor de detectie van gassen en dampen. Elektrochemische sensoren gebruiken een elektrolyt waarin gasdiffusie plaatsvindt, elektroden om spanning te zetten op het aanwezige gas en elektroden om de resulterende ionenstroom te meten die kenmerkend is voor het gas. Gezien de te verwachten moeilijkheden met vloeibare elektrolyten zal men vooral zoeken naar typen die gebruik maken van vaste stoffen. De vergelijking is niet helemaal juist, maar hier dringt zich toch het voorbeeld op van de zirkoonoxyde-sensor voor de bepaling van het zuur- ▷

N E T W O R K 1 6

U rijdt nu het meest komplete werkstation ter wereld binnen



De naam is Network 16. Een systeem voor de inrichting van werkstations dat even flexibel als kompleet is. Verlichting, energievoorziening voor instrumenten, datakommunikatie, stofarme kondities en een op elk proces af te stemmen material handling-systeem maken Network 16 tot het meest volwaardige werkstation ter wereld. De flexibele integratie van funkties bevordert efficiency, ergonomie en verkort de „return-on-investment" periode.
Vraag een dokumentatie of een gesprek aan.

ahrend

Ahrend-Syscon bv

Nuenenseweg 167 of Postbus 8
5667 KP Geldrop, 5660 AA Geldrop
tel. 040-867788.

▷ stofgehalte. Deze sensor wordt al vrij algemeen gebruikt ter controle van het verbrandingsproces in automobielmotoren.

MODERNE SENSORVORMEN

Vooral in Japan wordt veel onderzoek verricht op het gebied van de zogenaamde biosensoren. Het gaat hier om met sensoren uit materiaal dat is verkregen uit levend weefsel, of imitaties daarvan. Met bepaalde enzymen is het bijvoorbeeld mogelijk om het bloedsuikergehalte te bepalen, waardoor een mogelijkheid ontstaat om automatisch insuline in exact juiste dosering aan diabetici te verstrekken.
Zeker bij de biosensoren zal de ontwikkeling in de toekomst uit moeten maken of we in staat zullen zijn de al eerder aangehaalde kanarie van de vroegere mijnwerkers door sensoren te vervangen.
Een andere belangwekkende ontwikkeling valt te noteren bij het gebruikmaken van membranen. Recente ontwikkelinge maken het mogelijk om membranen te doteren met bepaalde 'carrier'-moleculen. Hierdoor kan bepaalde moleculen toegang door het membraan worden verleend, terwijl andere er juist niet door kunnen. Membraantechnologie is vrij eenvoudig te combineren met halfgeleidertechnologie en de eerste sensoren van dit type zijn al bekend.

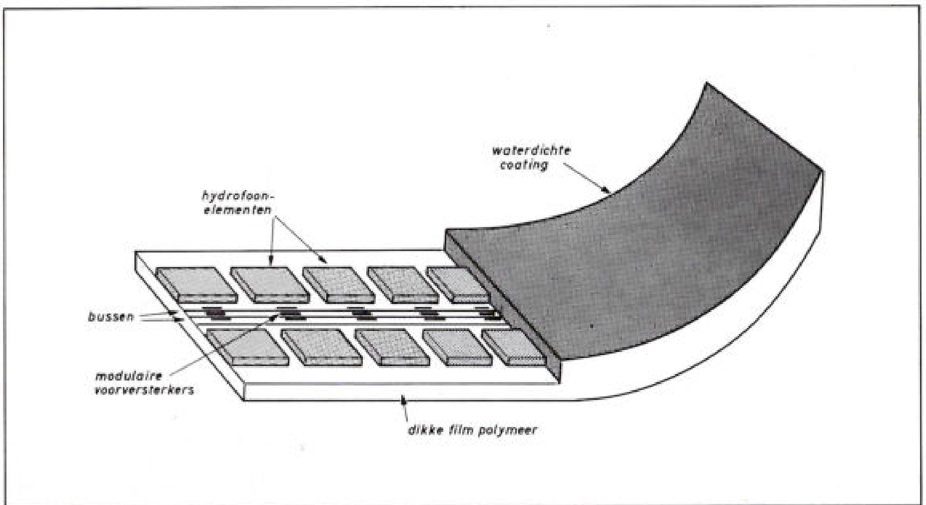


Fig. 5. Principe van een uit kunststof opgebouwde akoestische sensor. Sensoren uit overwegend kunststof zullen minder gevoelig zijn dan typen die zijn opgebouwd uit Si. Daartegenover staan voordelen, vooral op het gebied van tactiele sensoren voor de robotica en bijvoorbeeld sonar-toepassingen.

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE EN SENSOREN

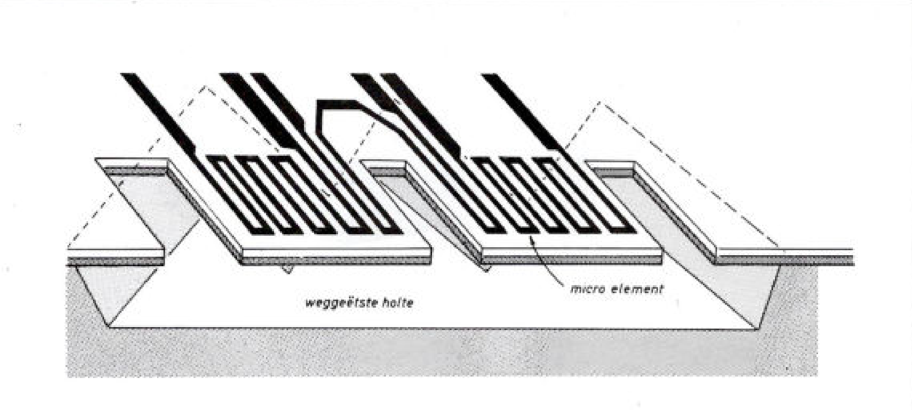
Onder Kunstmatige Intelligentie verstaat men een logisch systeem dat in staat is om het menselijk denken te simuleren op zodanige wijze dat grote hoeveelheden invoergegevens, die niet gerelateerd lijken, zo worden verwerkt dat er toch een bruikbaar resultaat ontstaat. KI betekent ook leren, in die zin dat bij verwerking van enorme hoeveelheden data er correlaties tussen de individuele data kunnen worden vastgesteld.
Iedere opgenomen parameter kan op de een of andere manier worden ontleed in ander basisparameters (natuurkundig, chemisch, enz.) die met behulp van 'sensing' kunnen worden vastgesteld en die op de een of andere wijze zijn gerelateerd. Maar juist die correlatie is veelal niet bekend en daardoor wordt de verwerking van de gemeten waarden wel bijzonder complex. Door eenvoudige sensoren te combineren met een KI-netwerk dat is voorzien van zelflerende eigenschappen, kan de correlatie worden bepaald en gebruikt voor besturingsdoeleinden. Zo'n systeem wordt beschouwd als een KI-sensing-netwerk.

Dr. Mona AbdelRahman, 'manager of technology' van Micro Switch noemt KI-sensoren zesde zintuigen. Ze waarschuwt wel dat het maken van een KI-sensing-netwerk bijzonder veel inspanningen vergt. Het opzetten van zo'n netwerk verdeelt ze in drie fasen. Bij wijze van experiment werd KI gebruikt om een correlatie te vinden tussen meetbare eigenschappen van sinaasappelsap en de uitkomsten van een panel van 'voorproevers'. Naar haar overtuiging kan dat al feilloos bij dit produkt, maar ze durfde die stelling niet te verkondigen voor wijn!

DRIE FASEN

De eerste fase bij het opzetten van een KI-netwerk, die de meeste inspanning vergt, is het verzamelen van zoveel mogelijk bekende informatie en data. Voor smaakbepaling van sinaasappelsap betekent dit tevens verzameling van monsters met zeer uiteenlopende smaken. Vervolgens moet ieder monster analytisch worden onderzocht met geschikte conventionele sensoren, zoals typen voor pH, chemische bestanddelen, kleur en andere meetbare parameters. Ook procesverwerkingsgegevens zoals procestijden, temperaturen en dergelijke moeten in het systeem worden gebracht. Vervolgens moeten de monsters empirisch worden gemeten. Dit gebeurt door subjectieve beoordeling door proefpersonen. Deze stap is bijzonder belangrijk omdat hierbij grenswaarden kunnen worden vastgesteld tussen accpetabele en onacceptabele gebieden. In deze fase moet men echt een materiedeskundige adviseur inschakelen, die voor produktexpertise kan zorgen.
In de tweede fase moet het KI-deel van het systeem de in fase 1 verzamelde data bewerken om een verband te vinden tussen de invoer- en uitvoergegevens. Afhankelijk van de complexiteit van de applicatie kan dit minder of meer tijdrovend zijn. Wanneer de verlangde uitvoer van het systeem een uitspraak over een bepaalde smaak van het produkt is, moet het systeem de relatie van de grote aantallen invoergegevens trachten vast te stellen met die uitvoer. Uit dit leerproces ontstaan conclusies met betrekking tot de invloed van de verschillende ▷

Fig. 6. Microstuctuursensor, die werkt als een hot-wire anemometer. Het micro-element is thermisch gescheiden van het silicium.



INDUSTRIE

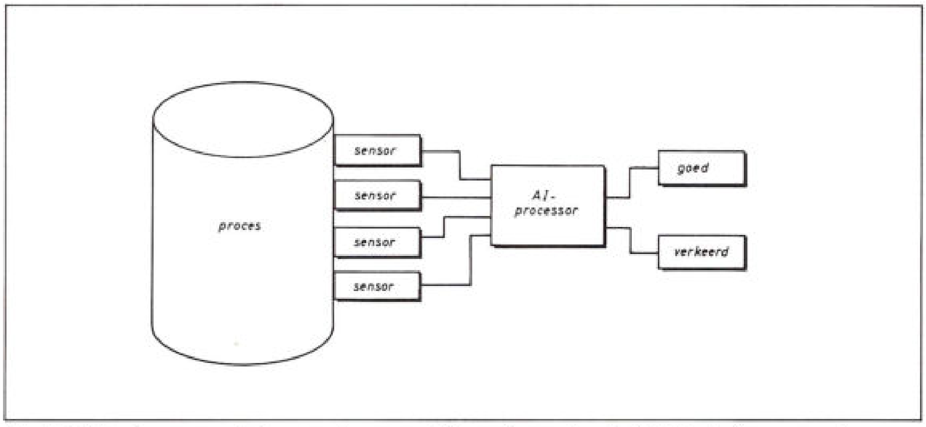


Fig. 7. Blokschema van het concept van een KI-sensing-netwerk. Vast te stellen parameters zouden kunnen zijn: 'romig', 'zacht' en ' uitstekend'. Er behoeven alleen maar eenvoudige, analoge en ongekalibreerde sensoren bij te worden gebruikt. Voor het draaien van het zelflerende programma kan gebruik worden gemaakt van een goedkope processor.

▷ invoergegevens op het eindprodukt. Invoergegevens die totaal geen invloed blijken te hebben kunnen dan uit het model worden verwijderd.

De derde fase bestaat uit testen en de definitieve systeemwaardering. Nu moeten monsters worden gebruikt, die niet voorkwamen in fase 1. Het systeem moet nu op grond van het gevormde model uitspraken doen over de smaak van deze monsters, menselijke proevers doen dit parallel aan het KI-systeem. Ontstaan er discrepanties dan zullen invloeden, die nog niet in het model zijn ondergebracht, in beschouwing dienen te worden genomen. Het netwerk moet dit weer aanleren. Het is niet ondenkbaar dat de fasen 2 en 3 iteratief zullen moeten worden aangepast. Pas nadat er overeenstemming is ontstaan tussen mens en machine kan het KI-systeem in een (micro)computer worden worden opgenomen. Uiteraard kan het ook als softwarepakket worden uitgevoerd, voor bijvoorbeeld een PC waaraan de nodige sensoren zijn verbonden.

SENSOR-MANAGEMENT

In de figuren 8 tot en met 12 zijn de al eerder ten tonele gevoerde sensorsystemen in principe weergegeven. Voor elk niveau zullen we hier in het kort de meest voor de hand liggende typen sensoren vermelden.

De in de schetsen gekozen voorbeelden zijn nogal eenvoudig van aard, ze dienen alleen ter illustratie van de mogelijkheden. Ieder produktieproces bezit echter eigen karakteristieken, die onmogelijk kunnen worden besproken in een principe-overzicht.

– AAN- EN AFWEZIGHEID

In figuur 8 is uitgegaan van de detectie van een 'leeg nest' in een serie gelijksoortige voorwerpen. Meestal kan dit probleem worden aangepakt met:

- foto-elektrische besturingen;
- nabijheidsschakelingen;
- limietschakelaars;
- elektromechanische schakelaars;
- magnetisch werkende positiesensoren.

– POSITIONEREN

In figuur 9 wordt de positie bepaald met behulp van ultrasone naderingssensoren. Hier komen vooral in aanmerking:

- nabijheidssensoren met lineaire uitgang;
- multi-zone afstandssensoren;
- 'edge-width' sensoren.

– INSPECTIE

In figuur 10 is een transportscheidingsproces geschetst. Uit de figuur blijkt dat voor

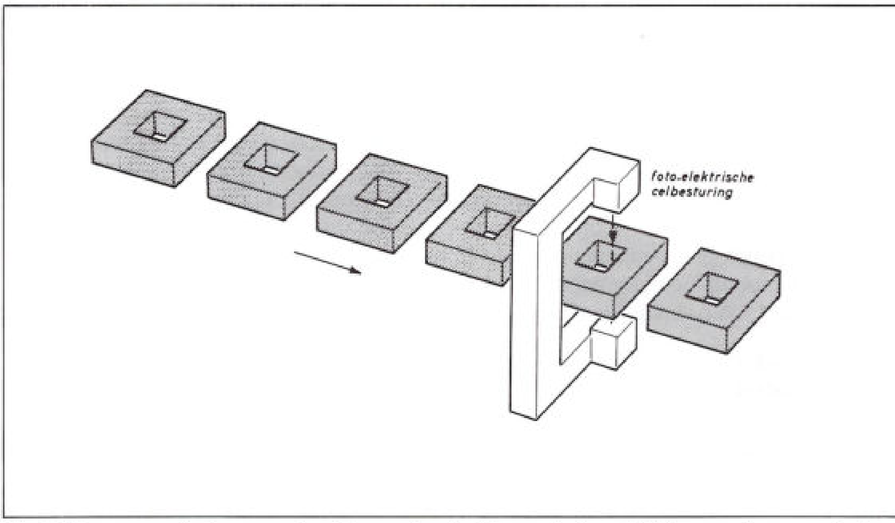
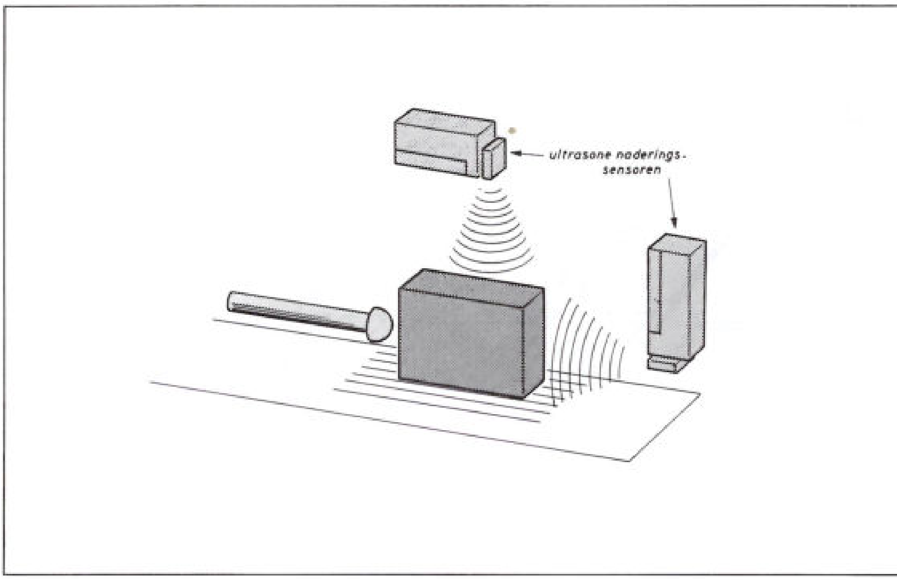


Fig. 8. De eenvoudigste sensorfunctie wordt gebruikt voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid. Hier is dit geïllustreerd met het voorbeeld van de controle op 'lege nesten'.

Fig. 9. Positionering kan onder andere geschieden met behulp van ultrasone nabijheidssensoren.



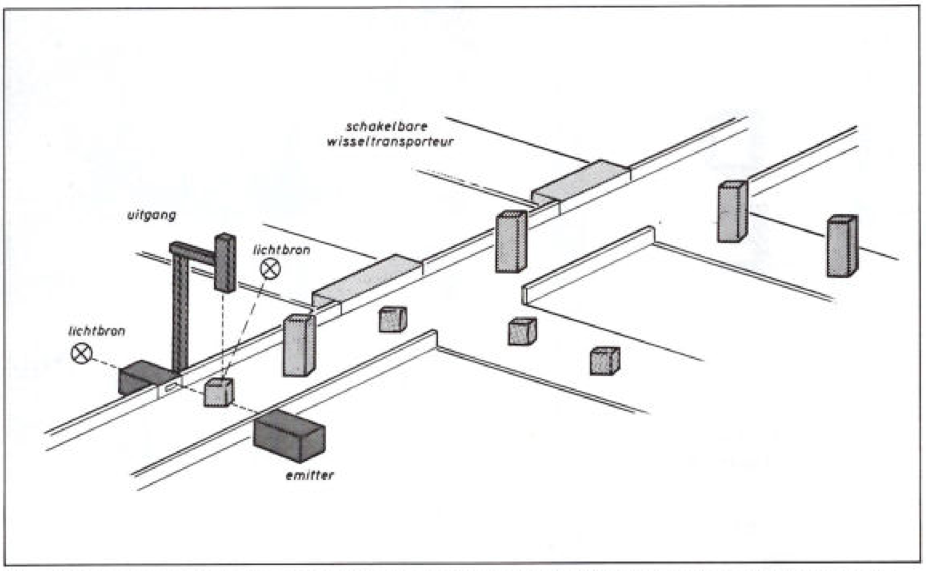


Fig. 10. De eenvoudigste vorm van detectie is het onderscheiden van twee onderling verschillende objecten.

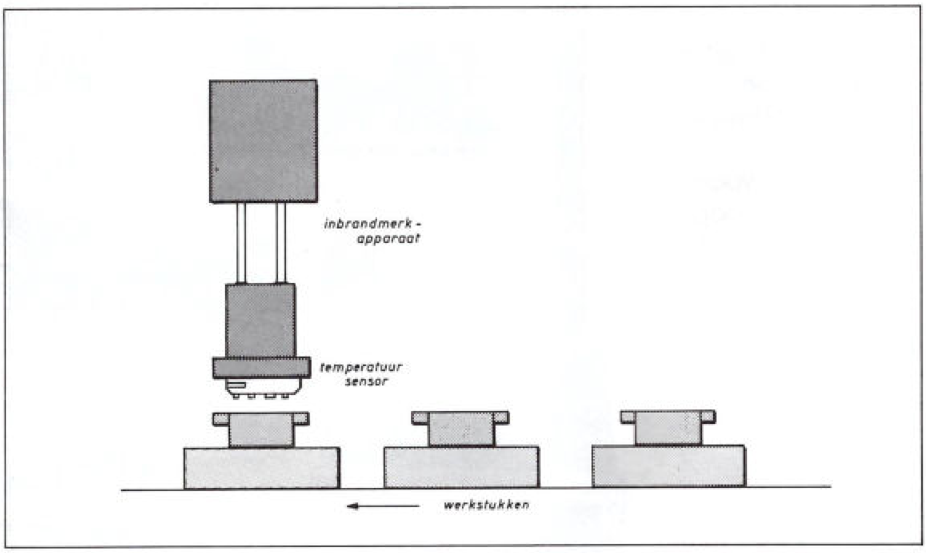
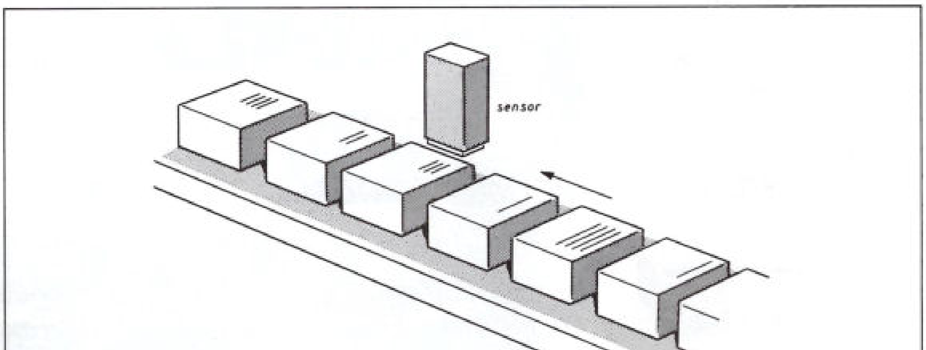


Fig. 11. Conditiebepaling is bij het inbranden van merken en teksten al mogelijk met behulp van een druksensor voor de aandrukkracht en een temperatuursensor voor de meting van de brandijzertemperatuur.

Fig. 12. Identificatie kan gebeuren met een streepjescodelezer, die vaststelt welke codering op de voorwerpen is aangebracht.



de benodigde inspectiesensoren snelheid en nauwkeurigheid belangrijke eisen zullen zijn. Sensoren kunnen echte 'vision'-systemen natuurlijk nooit vervangen, maar ze kunnen er een waardevolle aanvulling voor zijn. Voor eenvoudige herkenningssystemen vormen ze de meest voor de hand liggende automatiseringsmethodiek. Meestal kan inspectie worden uitgevoerd met:

- nabijheidssensoren met lineaire uitgang;
- druksensoren;
- objectherkenningssensoren;
- 'edge-width' sensoren;
- multi-zone afstandssensoren;
- andere op 'vision' gebaseerde systemen.

- CONDITIEVASTSTELLING

Figuur 11 geeft het voorbeeld van een 'brandijzer' voor het merken van onderdelen. Hier zijn alleen de druk van het stempel en de temperatuur van belang.

Conditievaststelling kan geschieden met:

- temperatuursensoren;
- stroomsensoren;
- druksensoren;
- flow-sensoren;
- vochtigheidssensoren;
- chemische sensoren.

- IDENTIFICATIE

In de laatste schets in figuur 12 is het voorbeeld van de streepjescodelezer gekozen.

Andere mogelijkheden zijn:

- 'vision'-sensoren (inclusief kleursensoren);
- foto-elektrische systemen;
- streepjescodelezers;
- magnetisch adreslezers.

INLEIDINGEN

In dit artikel is een samenvatting gegeven van een aantal inleidingen, die door deskundigen van Micro Switch werden gegeven. Behalve Paul Chapman, die als specialist op het gebied van siliciumtoepassingen en zonnecellen kan worden beschouwd, en Dr. Mona AbdelRahman, afkomstig uit de IC-wereld en nu vooral geïnteresseerd in KI, kwamen nog andere deskundigen aan het woord. Ook uit de inleiding van Thomas Mabrey zijn onderdelen in dit artikel verwerkt. Mabrey kwam in 1974 als field engineer bij Micro Switch en was voordien electronica-instructeur bij het Elkins Institute in Minneapolis. Hij bekleedt momenteel de functie van Director of Marketing, Sensors and Basics.

□

DE GROOTSTE KEUZE TER WERELD IN DIGITALE OPSLAG.

Sinds de introduktie van de succesvolle 2230 en 2430 is Tektronix absoluut marktleider op het gebied van digitale oscilloscopen.

Deze positie hebben wij bereikt door voortdurend nieuwe oscilloscopen op de markt te brengen die voldoen aan de eisen van onze afnemers. Deze trend zet zich onverminderd voort want Tektronix blijft investeren in nieuwe technologieën om te komen tot steeds betere prijs/prestatie verhoudingen.

Momenteel brengt Tektronix zo'n twintigtal digitale oscilloscopen op de markt. Van de gunstig geprijsde 2221 tot de 7250, de snelste (6GHz) digitale oscilloscoop ter wereld!

De nieuwste oscilloscopen stellen wij aan u voor:

De draagbare 2221, digitale geheugenoscilloscoop met een geheugenlengte van 4096 punten, 100 ns glitch detectie en extra faciliteiten zoals cursors voor schermmetingen.

De 2430A, de oscilloscoop die inspeelt op de behoefte aan verdeling van meettaken in volledig geautomatiseerde en semi-geautomatiseerde toepassingen met Local Test faciliteiten zoals Auto Setup, Auto Step, Waveform Parameter Extraction en Save-on-Delta.

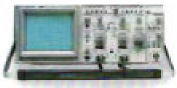
De 11401, een telg uit de nieuwe generatie high performance oscilloscopen; 500 MHz, eight-trace display, touch screen en auto measure.

De RTD 710, de nieuwe programmeerbare waveform digitizer die 200 MS/s sampling combineert met een 10 bits vertikale resolutie.

Welke eisen u ook stelt met betrekking tot snelheid, resolutie, programmeerbaarheid en bedieningsgemak; Tektronix heeft de ideale digitale oscilloscoop voor uw toepassing.

Voor uitgebreide documentatie over de door u gewenste digitale oscilloscoop hoeft u slechts één nummer te draaien. Dat van Tektronix. 02503-13300.

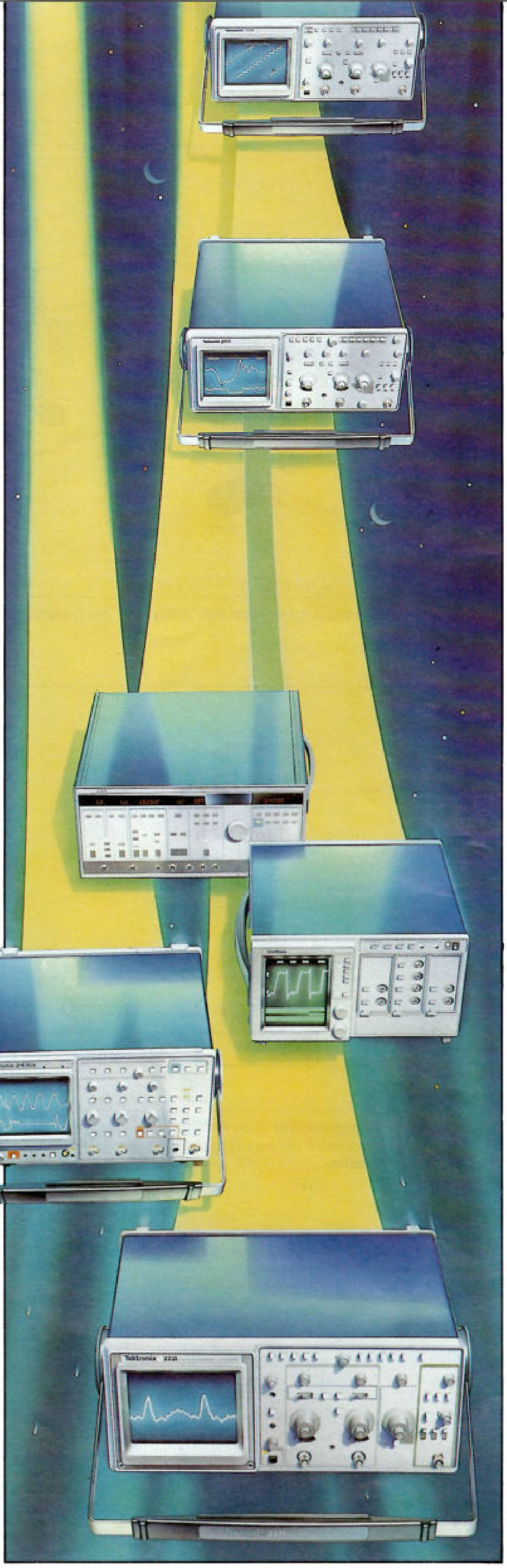
2221 Digitale oscilloscoop



2430A Digitale oscilloscoop

11401 Digitale oscilloscoop

RTD 710 Digitizer



Tektronix Holland N.V.
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp. Tel.: 02503-13300

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

C. SANCHEZ MORENO, Standard Eléctrica Research Center, Madrid

De ontwikkelomgeving Galileo

Model, programmeertaal en hulpmiddelen

Galileo is een pakket dat ontwerpers van apparatuur en programmatuur assisteert bij het modelleren, analyseren en simuleren van systemen waarin parallelle processen voorkomen. De omgeving is ontwikkeld door het onderzoekscentrum van ITT in Madrid en is gebaseerd op het concept van het Petrinet. Daaraan werden voorzieningen voor het specificeren van gegevensbewerkingen en tijdkritische procedures toegevoegd. Het pakket wordt nu gebruikt bij het ontwikkelen van een reeks uiteenlopende produkten.

Het ontwerpen van parallelle systemen is een proces dat om een aantal redenen kwetsbaar is voor fouten. De systemen zijn in de meeste gevallen ingewikkeld en moeilijk te doorzien, het gevolg van grote aantallen complexe interacties en niet-voorspelbare datastromen en processen in de sequentiële componenten. Hoewel het relatief eenvoudig is om in te schatten hoeveel tijd een sequentieel proces vergt, blijft het moeilijk om de prestaties van een parallel systeem te voorspellen.

Dit heeft tot gevolg dat wanneer een ontwerp bijna gereed is en moet worden getest, er veelvuldig problemen optreden als trage werking, vastlopende programmaonderdelen en slechte synchronisatie tussen de afzonderlijke taken. Daardoor kan het nodig zijn om het systeem opnieuw te ontwerpen, teneinde de prestaties op een aanvaardbaar niveau te krijgen.
Problemen die verband houden met het ontwikkelen van parallelle systemen zijn voor een groot deel te voorkomen of te vereenvoudigen door de ontwikkelomgeving Galileo te gebruiken. Deze ondersteunt het ontwikkelen van industriële toepassingen met een hoge mate van parallelliteit.
Het pakket assisteert het systeemontwerper op verschillende manieren. Zo beschikt het over een aantal hulpprogramma's en faciliteiten die de gebruiker helpen om de gekozen oplossing duidelijk en nauwkeurig te beschrijven. Dat gebeurt deels in tekst en deels grafisch en zodanig dat de ontwikkeling min of meer zelfdocumenterend is, wat onder meer als voordeel heeft dat verschillende personen aan hetzelfde ontwerp kunnen werken zonder problemen met de uitwisseling en interpretatie van gegevens.

FOUTZOEKEN

Ook bevat de ontwikkelomgeving een Petrinet-analysator, die een formele controle kan uitvoeren op een aantal aspecten van de coördinatie tussen de afzonderlijke processen. Verder is voorzien in een simulator, die de verschillende processen en opeenvolgingen van acties kan simuleren, inclusief data- en tijdkritische aspecten, en zo toont hoe het volledige model zich gedraagt. Daarmee krijgt de ontwerper al terugkoppeling in de eerste ontwikkelfasen: fouten en problemen komen al naar voren als de kosten van wijzigingen nog relatief gering zijn.

Galileo – ontwikkeld door Standard Electrica Research Center, het Spaanse ITT-onderzoekscentrum in Madrid – is gebaseerd op het Petrinet en bevat een aantal uitbreidingen daarop. De ideeën voor een ontwikkelomgeving volgens het gehanteerde concept werden voor het eerst in 1978 geformuleerd [1]. In 1985 werd aan de hand daarvan een prototype geïmplenteerd en geëvalueerd. De daaruit voortvloeiende herzieningen leidden in 1986 tot de vrijgave van een produktversie, die nu in verscheidene projecten wordt gebruikt.

MODEL

Het theoretische uitgangspunt van Galileo is het model van de Petrinetten. Hiermee is het mogelijk om eenvoudig en duidelijk de besturingsstromen voor activiteitenreeksen te specificeren. Ze missen echter het vermogen om complexe gegevensbewerkingen en geklokte informatie te beschrijven. Daartoe is in de ontwikkelomgeving het Petrinet-concept aangevuld met voorzieningen voor het definiëren van bewerkingen met door de gebruiker gedefinieerde datastructuren, die sequentieel of parallel worden gecoördineerd. Een belangrijke eis daarbij was dat de analysemogelijkheden in het oorspronkelijke model behouden moesten blijven, ongeacht de toevoegingen voor het beschrijven van databewerkingen en tijdkritische processen.

PETRINET

In de industrie worden Petrinetten gebruikt voor het modelleren van parallelle en tokengeoriënteerde systemen. Ze zijn daarbij puur gericht op de besturing van het systeem, waarbij de tokens als stuursignalen fungeren. Datastromen zijn niet aan de orde en de gegevens krijg dan dan ook geen waarde of betekenis.
Een Petrinet [2] is een eindige graaf met twee soorten knooppunten, die bekend staan als *plaatsen* (places) en *transities* of *overgangen* (transitions). *Bogen* (arcs) verbinden plaatsen met overgangen en omgekeerd. Elke plaats bevat een aan- ▷

databus

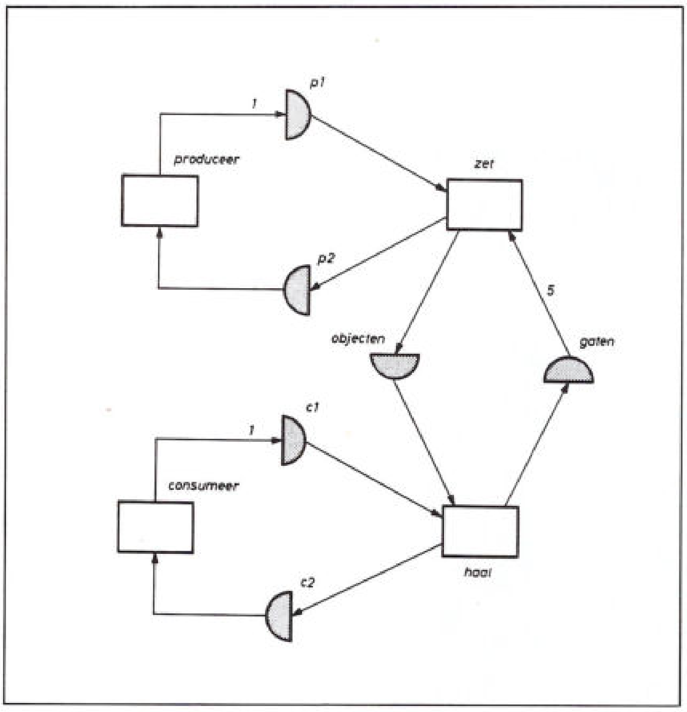


Fig. 1. Een klassiek Petrinet dat de producent/consument-communicatie modelleert. De weergave is in de grafische syntaxis van Galileo met rechthoeken voor de overgangen, halve cirkels voor de besturingsplaatsen en ononderbroken pijlen voor verbindingsbogen.

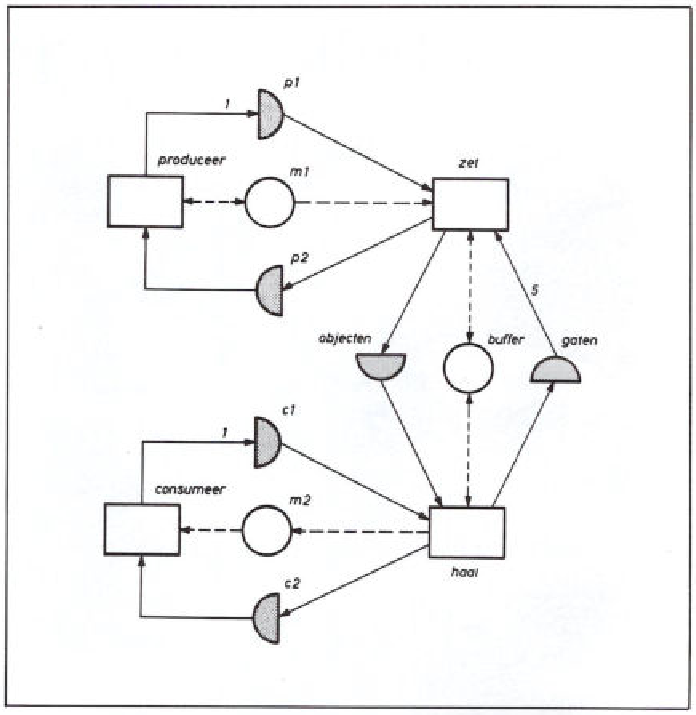


Fig. 2. Het voorbeeld van de producent/consument-communicatie uit figuur 1 uitgebreid met datastructuren. Dat is gebeurt door de toevoeging van gegevensplaatsen, weergegeven door cirkels die met onderbroken pijlen met de overige componenten zijn verbonden.

▷ tal besturingssignalen, *tokens*. De verdeling van tokens over de plaatsen heet de *toestand* (state) of *notering* (marking) van het net.

Een overgang wordt vrijgegeven als de bijbehorende invoerplaatsen, waarmee de transitie via bogen is verbonden, minstens één token bevatten. Een vrijgegeven overgang kan worden *geactiveerd* (fired) en dit heeft tot gevolg dat het betreffende knooppunt een token van elke invoerplaats verwijdert, de bijbehorende actie uitvoert en vervolgens aan elke uitvoerplaats een token toevoegt.

De situatie in het net kan zich vanuit een initiële toestand ontwikkelen door het net een vrijgegeven overgang te laten kiezen en deze te laten activeren. Op basis van de resulterende toestand kan vervolgens een volgende overgang worden geactiveerd, zodat een continu proces ontstaat. Een opeenvolgende reeks van die activeringen wordt *evolutie* genoemd. Het net is geblokkeerd als er geen overgangen zijn vrijgegeven.

Meestal stelt een plaats een bepaald voorval voor, terwijl het aantal tokens weergeeft hoe vaak deze gebeurtenis optreedt. Een transitie staat dan voor een actie die alleen kan optreden na het voorkomen van de gebeurtenissen die worden gerepresenteerd door de plaatsen waarmee hij is verbonden. Omdat de acties en gebeurtenissen onafhankelijk van elkaar zijn en gelijktijdig kunnen optreden, stelt het Petrinet als geheel dus een verzameling mogelijke evoluties voor van een parallel systeem.

CONSUMENT/PRODUCENT

Figuur 1 toont een voorbeeld van de weergave van een model met twee processen, producent en consument, die met elkaar communiceren via een buffer met een capaciteit van vijf berichten. Zodra er bij de plaats *gaten* een token binnen is, overeenkomend met de gebeurtenis *consumeer* die loopt via *haal*, wordt een token naar de transitie *zet* gestuurd. Dit heeft tot gevolg dat de produktie start en dat leidt weer – via *zet*, *objecten* en *haal* – tot de consumptie van produkten. Hoewel het hier een eenvoudig net betreft, zijn alle mogelijke opeenvolgingen van gebeurtenissen in de uitvoering van de betrokken acties erin aanwezig.

Uit de figuur blijkt ook hoe Petrinetten in Galileo worden beschreven: plaatsen zijn halve cirkels, overgangen zijn rechthoeken en de toestand van het net wordt weergegeven met gehele getallen. Elke plaats en elke transitie is voorzien van een naam ter identificatie.

Deze notatiemethode is een eenvoudig en intuïtief mechanisme voor het beschrijven van parallelle en gesynchroniseerde processen. Juist omdat het zich eenvoudig laat doorzien, is het geschikt voor de besturing van systemen. Onderzoek van het model levert gegevens op als de *begrenzing* – het maximaal aantal verschillende toestanden tijdens de evolutie kan optreden – de kans op conflicten en de *levensvatbaarheid*, die afhangt van de mogelijkheid op blokkeringen.

Zuivere of klassieke Petrinetten zijn te gebruiken voor het beschrijven van vele systemen. Met de Galileo-omgeving zijn deze netten gemakkelijk te tekenen, statistisch te analyseren en dynamisch te verwerken.

De beschrijvingsmethode heeft echter enkele beperkingen. Daarvan zal in de meeste gevallen de belangrijkste zijn dat het niet mogelijk is om systemen weer te geven waarvan het gedrag afhangt van de gegevens die het ene proces genereert en die een ander ontvangt. Het gaat alleen om besturingssignalen, de tokens; gegevensafhankelijke besturing van processen wordt weergegeven als niet-deterministisch gedrag van het gemodelleerde systeem.

GEGEVENSSTRUCTUREN

Omdat Petrinetten niet geschikt zijn voor het verwerken van gegevens en daardoor voor veel toepassingen ongeschikt zijn, was het nodig om het concept uit te breiden. In Galileo is dat op twee manieren gebeurd. Ten eerste is er een aanvulling op de plaatsen met tokens, de zogenaamde

besturingsplaatsen, in de vorm van *gegevensplaatsen* die een (willekeurige) datastructuur kunnen bevatten. Daarbij kan het vrijgeven van een overgang conditioneel gebeuren, afhankelijk van de data. Verder kunnen transities de gegevensplaatsen wijzigen wanneer zij worden geactiveerd.

Een *conditionele overgang* (data guard) laat toe dat gegevens de evolutie van het net beïnvloeden doordat een bepaalde besturingsactie wordt geselecteerd. Een *databewerking* (data action) maakt het mogelijk dat het activeren van een overgang wordt gecombineerd met de uitvoering van een bewerkingsfunctie. Hierbij spelen gegevensplaatsen de rol van argumenten en *databogen* (data arcs) verbinden deze met de conditionele transities en databewerkingen. Er is sprake van een *Petri-overgang* als deze niet conditioneel is en evenmin een databewerking initieert.

VERWERKING

De uitvoering van een net waarin gegevensbewerkingen zijn opgenomen, is te zien als de opeenvolging van een reeks voorvallen: de activeringen van vrijgegeven overgangen. Een conditionele overgang wordt geactiveerd als de tokens in de besturingsplaatsen hem vrijgeven, conform de definitie van het gewone Petrimodel, en als de bijbehorende voorwaarde geldig is. Deze verplaatst daarop de tokens aan de ingang naar de uitgang en voert de actie uit die hij representeert.

De keuze welke overgang wordt geactiveerd is niet-deterministisch als op een bepaald moment meer dan één overgang is vrijgegeven. In een net zonder gegevensbewerkingen verloopt deze keuze volgens de evolutieregels van het klassieke Petrinet.
Om de datastructuren en gegevensbewerkingen te beschrijven is een programmeertaal nodig. In plaats van daarvoor een nieuwe taal te ontwikkelen, is gekozen voor Pascal. Deze standaard programmeertaal heeft ruim voldoende voorzieningen om de acties en bewerkingen te kunnen definiëren. Zo kan de structuur van een gegevensplaats een Pascal-datatype zijn en is het mogelijk om een conditionele overgang te implementeren via Boole-functies. De acties die bij een transitie horen, kunnen worden gerealiseerd door middel van een procedure in Pascal.

Aan de hand van deze uitbreiding zijn de datatypen in het voorbeeldnet uit figuur 1 nader te specificeren. Dit is gedaan in figuur 2, waarbij is verondersteld dat de plaatsen onderling tekst uitwisselen en dat de buffer werkt als een stack.

TIJD EN DUUR

Het werken met tijd is aan de ontwikkelomgeving toegevoegd om de prestaties van een ontwerp te kunnen bestuderen. Hiervoor is slechts een betrekkelijk kleine toevoeging aan het model nodig, in de vorm van de toewijzing van geraamde tijdsduren aan overgangen. Door de lengte van een actie in de analyse mee te nemen, is al in een vroeg stadium van de ontwikkeling informatie over de prestaties te verkrijgen.

Deze informatie is vooral waardevol bij het kiezen van alternatieve ontwerpen. Bovendien is het werken met tijdsduur nodig om mogelijke problemen te kunnen detecteren, zoals gelijktijdige pogingen om dezelfde gegevens te benaderen.
Het tijdsafhankelijke element is in Galileo geïntroduceerd door middel van het toewijzen van een lengte aan de procedures die bij de transities horen en door toe te staan dat activeringen elkaar in tijd overlappen (fig. 3).

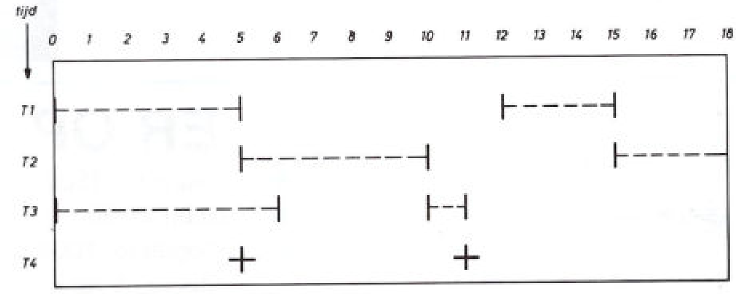


Fig. 3. In een tijdsafhankelijke situatie spelen het moment van vrijgave van een overgang en de tijdsduur van de bijbehorende actie een rol.

SOORTEN TIJD

Er zijn drie soorten tijdsduur te onderscheiden. Geen tijdsverloop treedt op in modellen die geen rekening met de tijd houden en in situaties waarbij de activiteiten gesynchroniseerd en zonder tussenliggend interval plaatsvinden.
Voor het modelleren van eenvoudige processen met een bekende duur kan een vaste tijd worden gehanteerd, weergegeven met een positief geheel getal. En ten derde is het mogelijk om te werken met stochastische tijdsduren, voor de representatie van complexe activiteiten of wanneer de lengte van het proces niet nauwkeurig bekend is of onvoorspelbaar is. Momenteel gebruikt de ontwikkelomgeving daarvoor als statistische verdeling alleen exponentiële distributies.
Als het vrijgeven van een transitie een bepaalde tijdsduur heeft, is het van belang om het begintijdstip en het einde van de verwerking vast te leggen. Dat betekent een uitbreiding van het concept van gebeurtenissen binnen Galileo. Behalve dat een voorval de enkelvoudige (atomische) vrijgave kan zijn van een overgang zonder tijdsduur, kan het nu ook gaan om het starten dan wel het voltooiien van de activering van een tijdsafhankelijke transitie. Een model waarin tijdsduren geen rol spelen komt overeen met een model waarin deze lengte nul is voor alle enkelvoudige overgangen.

BESCHRIJVINGSTALEN

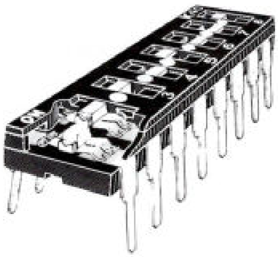
Een model binnen Galileo bestaat in het algemeen uit twee delen: het net, dat de onderlinge synchronisatie weergeeft, en de functionele componenten, bestaande uit datastructuren en gegevensbewerkingen.
Het net is op twee manieren te definiëren, namelijk met behulp van een grafische beschrijvingstaal of in tekst met gebruikmaking van een pseudocode. De specificatie van de functionele componenten gebeurt in Pascal.
Hoewel een Galileo-model volledig in tekstvorm is weer te geven, dus zonder enige grafische afbeelding, kan het grafisch weergeven van het net gemakkelijker zijn. Doorgaans is het dan eenvoudiger om de structuur ervan te doorzien. Petrinetten zonder gegevensbewerkingen, inclusief die met tijdsduren, hebben geen Pascal-procedures nodig en kunnen volledig grafisch of uitsluitend in pseudocode worden beschreven.

GRAFISCHE TAAL

Galileo is uitgerust met een grafische beschrijvingstaal met een syntaxis heeft die al voor een deel valt op te maken uit figuur 1 en 2. Elk knooppunt – een overgang of een plaats – heeft een identificatie. Besturingsplaatsen kunnen met een positief geheel getal worden gemerkt. ▷

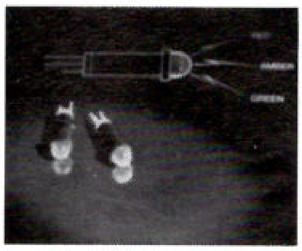
UW LEVERANCIER van professionele komponenten

Een kleine greep uit ons leveringsprogramma



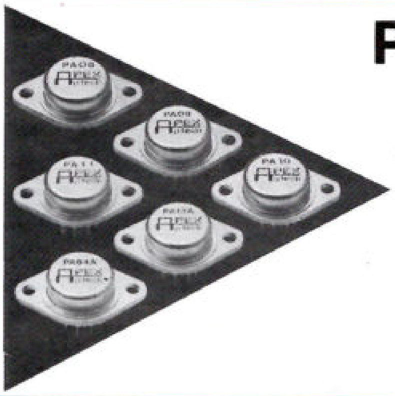
ARE

DIP-switches met exakt dezelfde afmetingen als DIL-IC's, de hoogte is slechts 3,3 mm. Verkrijgbaar met 2, 3, 4, 5, 6, 7 of 8 schakelaars. Geschikt voor "automatic insertion".



DATA DISPLAY PRODUCTS

Kompleet programma LED's in 4 kleuren, in behuizing, voorzien van voorschakelweerstand voor diverse spanningen, als vervanger van gloeilampjes. LED-arrays voor printmontage, tot 4 kleuren in 1 unit.



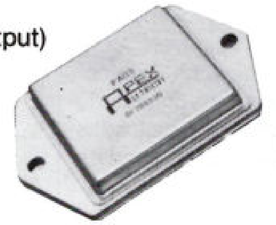
POWER OP AMPS

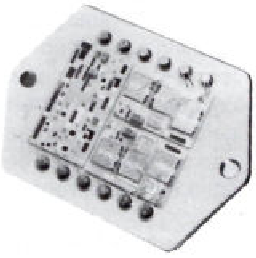
APEX μtech

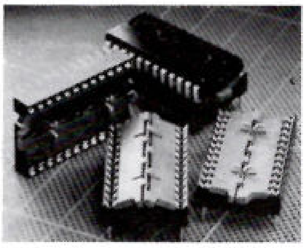
- spanning tot 350V
- stromen tot 30A
- vermogen tot 1000W (output)
- bandbreedte tot 60MHz

Toepassingsgebieden:

- sturen van motoren
- voeden van exitators
- schakelen van grote vermogens

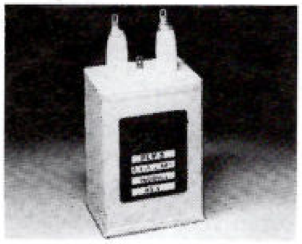






MICRO PARTS

IC-sockets 6 tot 64 pens, ook enkelrij-uitvoering. No insertion force sockets, 24 tot 48 pens.

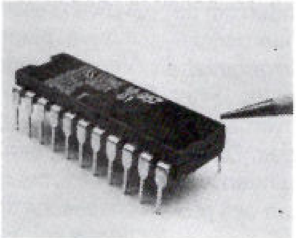


EUROFARAD

Polycarbonaat-,polypropyleen-, aluminium-, mica- en keramische kondensatoren. Kondensatoren voor hoge spanningen tot 25 kV. Kondensatoren voor industrieel gebruik.

KLAASING ELECTRONICS VENTILATOREN

Ventilatoren voor toepassing in computers, terminals, audioapparatuur enz.
In diverse uitvoeringen leverbaar.



TELTONE

Hoogwaardige geïntegreerde IC's voor telekommunikatiedoeleinden.
Het programma omvat verschillende DTMF ontvangers en aanverwante onderdelen voor telefonie-toepassingen.

Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U kontakt opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

▷ De gebruiker kan parameters van elke grafische component als kleur, maat en positionering van de bijbehorende naam een voorkeurswaarde geven en deze desgewenst later weer wijzigen. Dit maakt het mogelijk om delen van het net, bijvoorbeeld de belangrijkste toestanden of bewerkingen, te onderscheiden of te accentueren. Aanvullende tekstinformatie (soort, commentaar en dergelijke) kan aan elk grafisch element worden toegevoegd en is door de gebruiker op te roepen.
Een net kan uit verscheidene segmenten bestaan, die de vorm hebben van grafische pagina's. Deze zijn onderling gekoppeld door middel van gegevens- en besturingsplaatsen die op meerdere pagina's voorkomen en daar dezelfde naam hebben.

PSEUDOCODE

Een Galileonet heeft ook een specificatie in tekstvorm. Deze kan automatisch zijn gegenereerd door de grafische editor aan de hand van de grafische beschrijving of handmatig zijn aangemaakt met een tekstverwerker.
Listing 1 bevat de pseudocode voor het zuivere Petrinet van figuur 1, bestaande uit plaatsen, overgangen, bogen en toestandsinformatie. Hierin behoren alle plaatsen tot het vooraf gedefinieerde type *CONTROL* terwijl de overgangen van het type *PETRI* zijn. De bogen zijn per transitie gegroepeerd; besturingsbogen verbinden overgangen met besturingsplaatsen en staan tussen blokhaken ([,]). Bogen voor het deelteken (/) zijn invoerbogen, terwijl die daarachter uitvoerbogen zijn.

DECLARATIES

Listing 2 toont een tekstnet met gegevensbewerkingen, functioneel overeenkomend met het grafische net van figuur 2. De pseudocode is weergegeven in de vorm zoals die door de grafische editor wordt gegenereerd aan de hand van de grafische beschrijving. Er komen twee datatypen voor, alfanumerieke tekens (*teken*) en een stack, die worden gedeclareerd in het blok *PLACE-TYPES*.

Het volgende gedeelte, *TRANSITION-TYPES*, moet de verwijzing bevatten naar alle Pascal-functies en -procedures die in het net worden aangeroepen. Gegevens waar een dollarteken aan voorafgaat maken deel uit van een conditionele overgang en worden bij aanroep van de procedure eerst geëvalueerd. Daarna volgt bij *PLACES* de declaratie van de plaatsen, samen met het bijbehorende type (besturing, alfanumeriek of stack). Ook de declaratie van overgangen, bij *TRANSITIONS*, gebeurt door middel van het aangeven van het datatype: ▷

```
/* Producent/consument-model met klassiek Petrinet */

GALILEO_NET:pr_co;

PLACES:
     p1:CONTROL;
     p2:CONTROL;
     gaten:CONTROL;
     objecten:CONTROL;
     c1:CONTROL;
     c2:CONTROL;

TRANSITIONS:
     produceer:PETRI;
     zet:PETRI;
     haal:PETRI;
     consumeer:PETRI;

ARCS:
     produceer[p2/p1];
     zet[p1,gaten/p2,objecten];
     haal[objecten,c1/gaten,c2];
     consumeer[c2/c2];

MARKING:
     p1=1;
     gaten=5;
     c1=1;

END_GALILEO_NET;
```

Listing 1. Het producent/consument-net uit figuur 1 in pseudocode. Omdat het een klassiek Petrinet betreft, komen er alleen besturingsplaatsen voor (type CONTROL).

```
/* Producent/consument-model met datastructuren */

GALILEO_NET:pr_co2;

PLACE_TYPES:
     teken;
     stack;

TRANSITION_TYPES:
     volgend_teken(teken INOUT);
     push($stack INOUT,teken IN);
     pop($stack INOUT, teken OUT);
     geen_teken(teken IN);

PLACES:
     p1:CONTROL;
     p2:CONTROL;
     gaten:CONTROL;
     objecten:CONTROL;
     c1:CONTROL;
     c2:CONTROL;
     m1:teken;
     m2:teken;
     buffer:stack;

TRANSITIONS:
     produceer:volgend_teken;
     zet:push;
     haal:pop;
     consumeer:geen_teken;

ARCS:
     produceer(m1)[p2/p1];
     zet(buffer,m1)[p1,gaten/p2,objecten];
     haal(buffer,m2)[objecten,c1/gaten,c2];
     consumeer(m2)[c2/c2];

MARKING:
     p1=1;
     gaten=5;
     c1=1;

END_GALILEO_NET;
```

Listing 2. De pseudocode voor het Galileonet uit figuur 1 zoals dat wordt gegeneerd door de grafische editor. De toevoeging van datastructuren blijkt uit de introductie van gegevensplaatsen. Conditionele overgangen zijn herkenbaar aan het dollarteken in de parameterlijst.

databus

NU OF NOOIT!

16 BITS IN-CIRCUIT EMULATORS (I²ICE)

intel®

Dat de in-circuit emulators van Intel toonaangevend zijn op het gebied van snelheid, betrouwbaarheid en prestaties is bekend. Nu zijn ze ook nog **meer dan betaalbaar.** En dat is groot nieuws.
Voor **f 18.500,-*** koopt u al een komplete ICE 8086/88, direkt aansluitbaar op uw personal computer. Waarom zou u nog het avontuur aangaan met een imitatie. Intel staat garant voor superkwaliteit met perfekte ondersteuning. Neem met minder geen genoegen en bel vandaag nog voor een **gratis demonstratiediskette** met dokumentatiepakket. Op is op.

Nu of nooit. Bel met onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803.

KONING EN HARTMAN

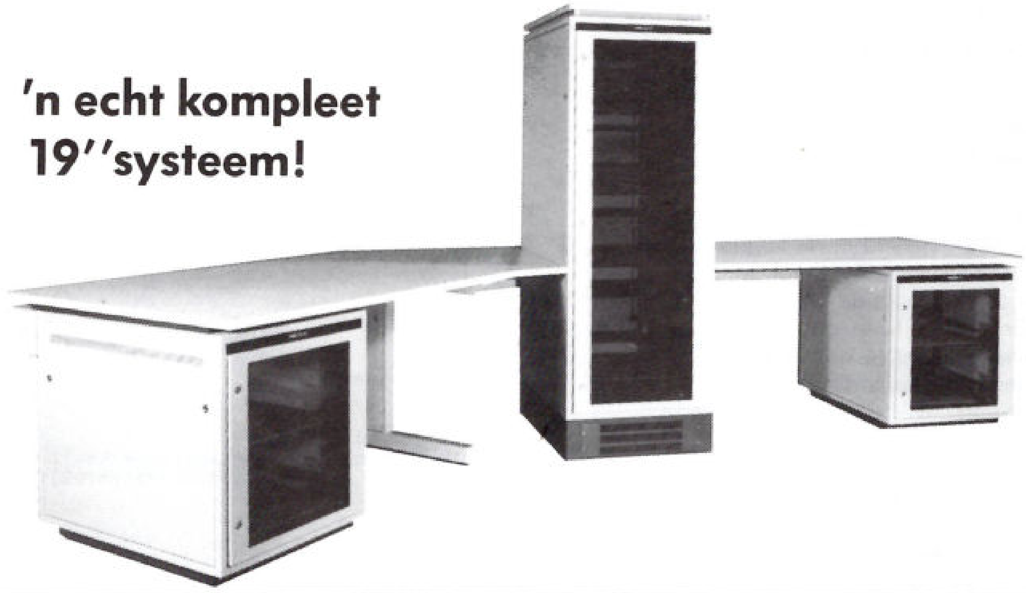
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

* excl. BTW

KH.87/AD1070

←VARICON 19"®→

'n echt kompleet 19''systeem!



Het Minkels Varicon 19'' programma is 'n variabel konstruktie systeem van 19''kasten en systeemtafels. Een''totaalsysteem'' waarmee u, met behulp van standaard komponenten, uw eigen kast of werkstation kunt samenstellen.

Een zeer uitgebreid kwaliteitsprogramma met vele varianten en accessoires, perfekt afgewerkt en met integrale gebruiks- en uitbouwmogelijkheden. Een gekozen Varicon 19'' opstelling wordt uit voorraad gemonteerd en is daardoor snel leverbaar.

De uitgebreide catalogus wordt u op aanvraag gaarne toegezonden.

MP

Minkels b.v. Veghel
Dr. Abr. Kuyperlaan 16
Postbus 28, 5460 AA Veghel
Tel.: 04130 - 66960
Telex: 74662

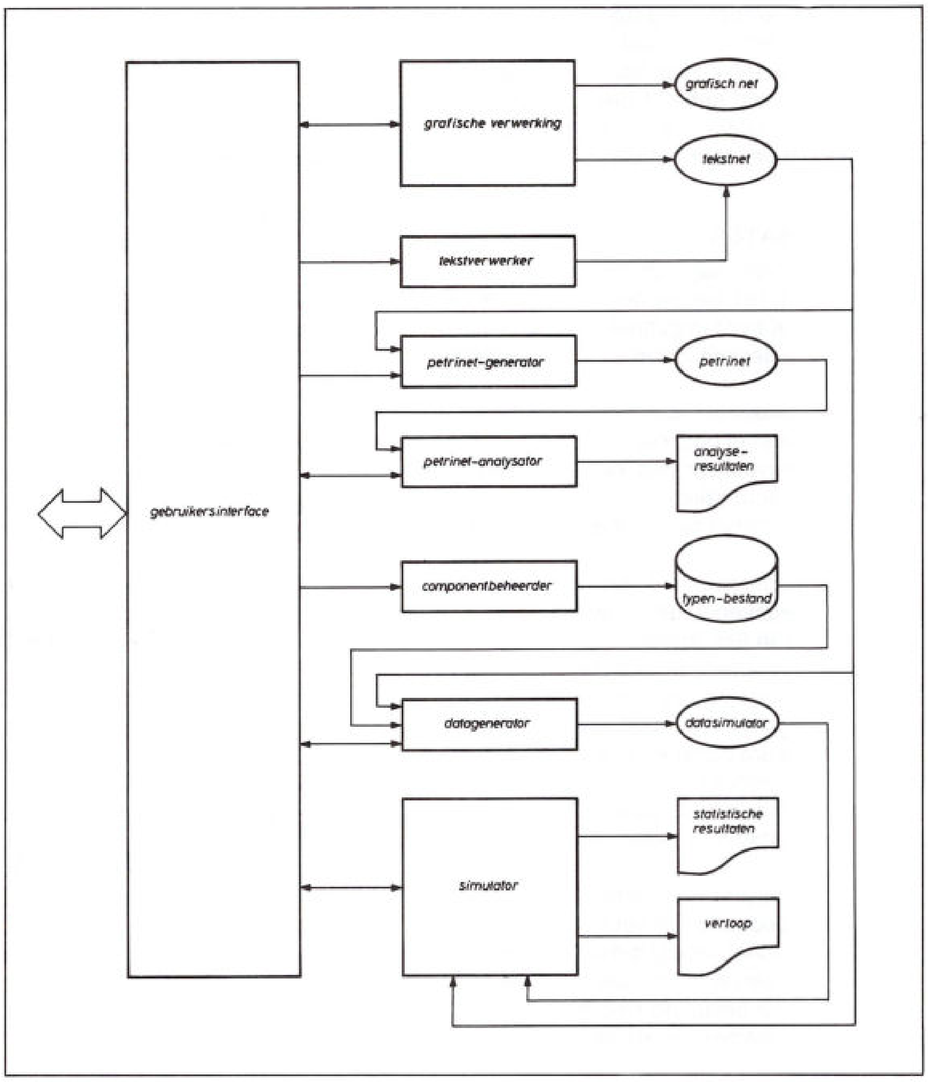
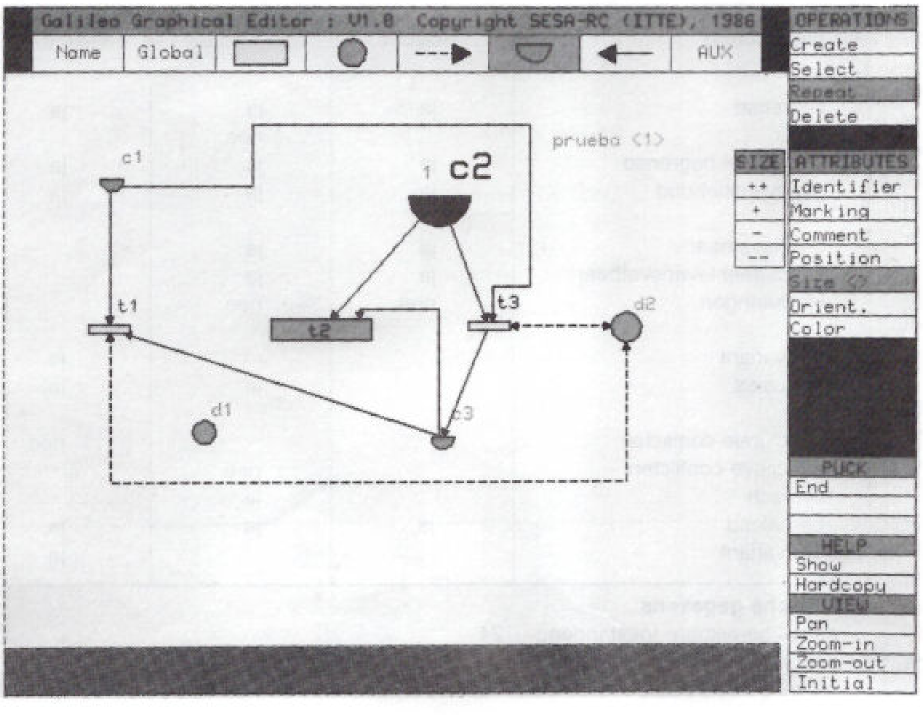


Fig. 4. Schematische indeling van de ontwikkelomgeving. Belangrijkste onderdelen zijn de grafische editor, de Petrinet-analysator en de simulator.



▷ *PETRI* als de betreffende transitie geen gegevensbewerking impliceert en een eerder gedeclareerd type in de andere gevallen.

Bij de code voor het definiëren van de bogen, het blok *ARCS*, staan de besturingsbogen tussen blokhaken ([,]), waarbij dezelfde syntaxis wordt gebruikt als in klassieke Petrinetten. Databogen stellen het toekennen van gegevensplaatsen voor in de vorm van actuele parameters van de door een overgang (conditioneel of bewerking) aangeroepen functies in het net: zij staan tussen gewone haakjes en zijn gescheiden door komma's ((,)).

Tenslotte wordt nog de initiële toestand gespecificeerd door middel van het aangeven van de beginwaarde voor gegevensplaatsen.

ONDERDELEN

De Galileo ontwikkelomgeving bestaat uit drie hoofdonderdelen (fig. 4) die via een menu zijn op te roepen. Deze hulpmiddelen – een grafische editor, een analysator en een simulator – zijn onderling gekoppeld via een aantal extra hulpprogramma's.

Met de grafische editor kan een nieuw net worden gecreëerd of een bestaand net worden gewijzigd. De editor produceert twee uitvoerdocumenten: een grafische en een tekstuele beschrijving. Als het ontwikkelsysteem niet met grafische terminals werkt, kan de pseudocode rechtstreeks met een tekstverwerker worden aangemaakt.

Het is mogelijk om aan de hand van de pseudocode voor het tekstnet een klassiek Petrinet af te leiden met het hulpprogramma *Genpetri*. Daarbij worden de definities van gegevensbewerkingen en tijdsafhankelijkheid genegeerd.

Het gegenereerde net gaat vervolgens naar de analysator, die verscheidene controles uitvoert. Zo wordt het ontwerp gecontroleerd op globale en partiële levensvatbaarheid, de begrenzing van het aantal mogelijk voorkomende toestanden, cyclische definities en dergelijke. Ook de evolutie van het net – de opeenvolging van toestanden – en invarianties in de vorm van plaatsbevestigingen en vaste reeksen van activeringen worden door de analysator nagegaan. Daarbij gaat het alleen om de tijdsonafhankelijke synchronisatie en de ▷

Fig. 5. Voorbeeld van de toepassing van de grafische editor. Via menu's en vensters zijn bewerkingen en opties op te roepen en te selecteren. Tijdens het creëren en wijzigen van het net controleert de editor op syntactische en semantische fouten.

▷ besturingsaspecten van het net. Voor het bestuderen van gedrag in de tijd en ten aanzien van de bewerking van gegevens dient de simulator.
In Galileo is een simulator opgenomen voor het doorrekenen van netten met een tijdsafhankelijk gedrag waarin geen gegevensbewerkingen voorkomen. Het is wel mogelijk om ook bewerkingsfuncties mee te nemen, maar dan moet een omhullend Pascal-programma voor de besturing van de simulator worden geschreven. Het gevolg is dat er dan voor elk ontwerp een afzonderlijke simulatieprogramma moet komen, met daarin de gebruikte functies en procedures.

Met de componentbeheerder kunnen zelf nieuwe Pascal-functieblokken worden beschreven. De ontwikkelomgeving bevat een verzameling vooraf gedefinieerde routines voor het verwerken van gehele getallen, alfanumerieke gegevens, Boole-waarden en reële getallen. Het samenstellen van nieuwe componenten kan gebeuren op basis van vooraf gedefinieerde functieblokken, zoals records en arrays.
De datagenerator bouwt een simulator van het net en van de aangeroepen Pascalcomponenten. Deze voert – aan de hand van de door de gebruiker gedefinieerde regels – een reeks gebeurtenissen uit die de functies van het model controleren. Ook levert de evaluatie informatie op met betrekking tot de prestaties in de vorm van historische en statistiche resultaten. De simulator kan zowel interactief werken als in achtergrondverwerking.

GRAFISCHE EDITOR

De grafische editor werkt conform definitie 2b van de grafische GKS-norm [3], zodat overdraagbaarheid tussen verschillende systemen gewaarborgd is. Hij is syntaxisgestuurd, wat betekent dat hij bijhoudt wanneer een Galileonet wordt bewerkt en dan elke bewerking controleert. Handelingen van de gebruiker die in strijd zijn met de grafische syntaxis of met bepaalde semantische regels worden niet toegestaan. De gebruikersinterface is gebaseerd op menu's waaruit de ontwerper met muis of joystick kan kiezen (fig. 5).

Een net kan verscheidene pagina's beslaan. Grote ontwerpen zijn mogelijk omdat de pagina's door het definiëren van plaatsen met gelijke namen onderling kunnen worden verbonden. Daarbij vereenvoudigen faciliteiten als de duplicatie en modificatie van pagina's het werken met een net waarin veel gelijksoortige onderdelen voorkomen. Bogen volgen knooppunttranslaties en maatveranderingen zodat de gebruiker ze niet opnieuw hoeft te tekenen.

Zoals al eerder werd aangegeven, is het mogelijk om het tekstnet automatisch te laten genereren aan de hand van de tekeningen. Ook dat gebeurt met behulp van de grafische editor, die daartoe beschikt is voorzien van een conversieprogramma.

ANALYSATOR

De analysator kan automatisch werken, op basis van het aangemaakte model, of kan interactief worden gebruikt. Hij bepaalt een aantal eigenschappen van het Petrinet, zoals:

- *begrensd*: het aantal verschillende toestanden is beperkt,
- *levensvatbaar*: het net kan nooit geblokkeerd raken,
- *cyclisch*: het net heeft een repetitief gedrag,
- *conflicterend*: het activeren van een vrijgegeven transitie vereist het blokkeren van een andere,
- *pseudolevensvatbaar*: het net is in principe niet te blokkeren maar enkele overgangen kunnen niet worden geactiveerd zodat er toch blokkades kunnen optreden

en verder zaken als wederkerige exclusie, gegevensbehoud, dataintegriteit en dergelijke.
Het te analyseren Petrinet, feitelijk het besturingsgedeelte van het model, wordt aan het Galileonet ontleend door de gegevensbewerkingen en tijdsaspecten te elimineren. Als de besturing niet wordt beïnvloed door de data zelf – er komen geen conditionele overgangen voor – en de synchronisatie van activiteiten is niet afhankelijk van de tijd dan zijn de resultaten van de Petrinetanalyse volledig van toepassing op het oorspronkelijke Galileonet. Is dat niet het geval dan zijn bepaalde resultaten zinvol, zoals de begrenzing van het aantal toestanden, maar vergen andere, zoals de levensvatbaarheid, nog nadere bestudering.

De analysator gebruikt bij het statistisch doorrekenen van de besturingsaspecten van het model drie technieken: *bereikbaarheid*, *reductie* en *structurele analyse*. Elke methode kan bepaalde eigenschappen nagaan. De bereikbaarheidsanalyse maakt gebruik van een bereikbaarheidsgraaf, de verzameling van alle toestanden die mogelijk kunnen voorkomen. Daarbij is het succes van de analyse, logischerwijze, sterk afhankelijk van het feit of het net begrensd is of niet.
De structurele analyse komt tot stand door eerst de invarianten *S* (toestand) en *T* (overgang) van het net te berekenen. Deze leveren informatie over het gegevensbehoud en recursiviteit, die vooral samenhangen met de structuur van het net en niet van de initiële toestand ervan. Invarianten geven waardevolle terugkoppeling voor de controle of het geconstrueerde model voldoet aan de specificaties.

RESULTATEN

Het verifiëren van de eigenschappen door middel van reductie is gebaseerd op het

Tabel 1. De eigenschappen van het net uit fig. 2, zoals die blijken uit de reductie- en bereikbaarheidsanalyse en structurele analyse.

eigenschap	reductie	bereikbaar	structureel
begrensd	ja	ja	ja
binair		nee	
structureel begrensd	ja	ja	ja
gegevensbehoud	ja	ja	ja
levensvatbaar	ja	ja	
structureel levensvatbaar	ja	ja	
blokkeringen	nee	nee	
S-invariant			ja
exclusies		ja	ja
structurele conflicten			nee
effectieve conflicten		nee	
cyclisch		ja	
herhalend	ja	ja	ja
T-invariant			ja

statistische gegevens

aantal bereikbare toestanden:	24
aantal effectieve blokkeringen:	0
aantal geblokkeerde toestanden:	0

transformeren van het oorspronkelijke ontwerp naar een model met minder plaatsen en overgangen. Zo'n net heeft nog steeds de eigenschappen van het origineel maar is eenvoudiger door te rekenen. Deze methode is ook te gebruiken om een eenvoudiger model te creëren, waarin onnodige details zijn geëlimineerd.

Tabel 1 en 2 geven een samenvatting van de analyseresultaten van het producent/consument-voorbeeld uit figuur 2. In tabel 1 staan de eigenschappen zoals die zijn vastgesteld met behulp van de drie afzonderlijke analysemethoden (reductie, bereikbaar en structureel). De controle van de bereikbaarheid leverde bijvoorbeeld 24 bereikbare toestanden op en geen voorkomende blokkeringen of conflicten.
De tweede tabel bevat de algemene statistische kenmerken en elementaire eigenschappen van het net. Zo vond de structurele analyse drie S-invarianten en één T-invariant. S-invarianten tonen relaties tussen de toestanden van de plaatsen. In het voorbeeld stelt de eerste S-invariant (gaten + objecten = 5) dat het aantal bufferopeningen en het aantal objecten samen altijd vijf is. De tweede en derde S-invariant geven aan dat de overgangen *haal* en *consumeer* na elkaar worden uitgevoerd, net als de overgangen *produceer* en *zet*.
T-invarianten laten opeenvolgingen van activeringen van transities zien die de nettoestand niet veranderen. In het voorbeeld van figuur 2 en tabel 2 verandert de uitvoering van de reeks *produceer*, *zet*, *haal* en *consumeer* de toestand van het net niet.

statistische analyse

aantal elementaire S-invarianten:	3
aantal elementaire T-invarianten:	1
begrenzing van het net:	5
aantal wederkerige exclusies:	4

elementaire niet-negatieve S-invarianten

1. gaten + objecten = 5
2. c1 + c2 = 1
3. p1 + p2 = 1

begrenzingen van de plaatsen

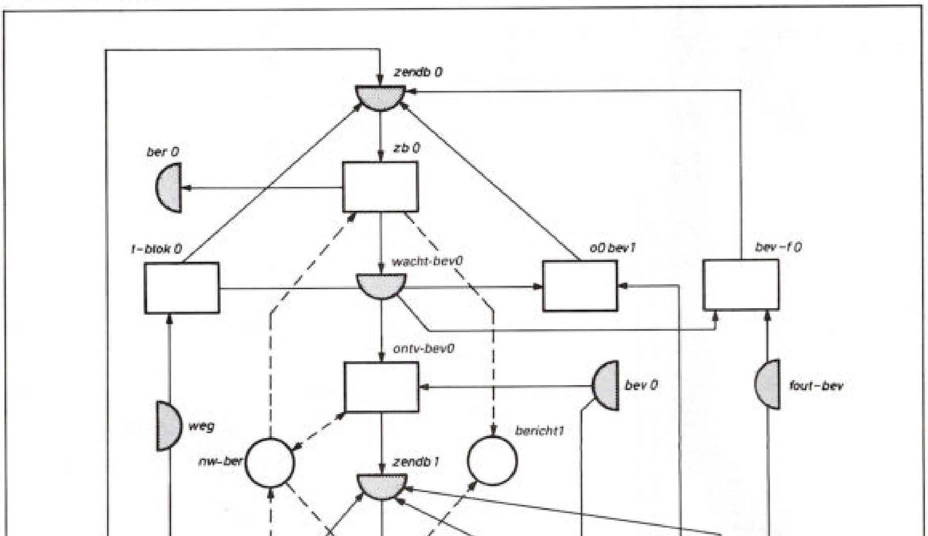
plaats	begrenzing
p1	1
objecten	5
p2	1
c1	1
gaten	5
c2	1

elementaire niet-negatieve T-invarianten

1. produceer + zet + haal + consumeer

Tabel 2. Analyseresultaten met de algemene statistische kenmerken en elementaire eigenschappen van het net. Uit de S-invarianten blijken de relaties tussen de onderlinge toestanden van de plaatsen. Een T-invariant is een reeks activeringen van transities waarna de toestand in het net gelijk is aan die ervoor.

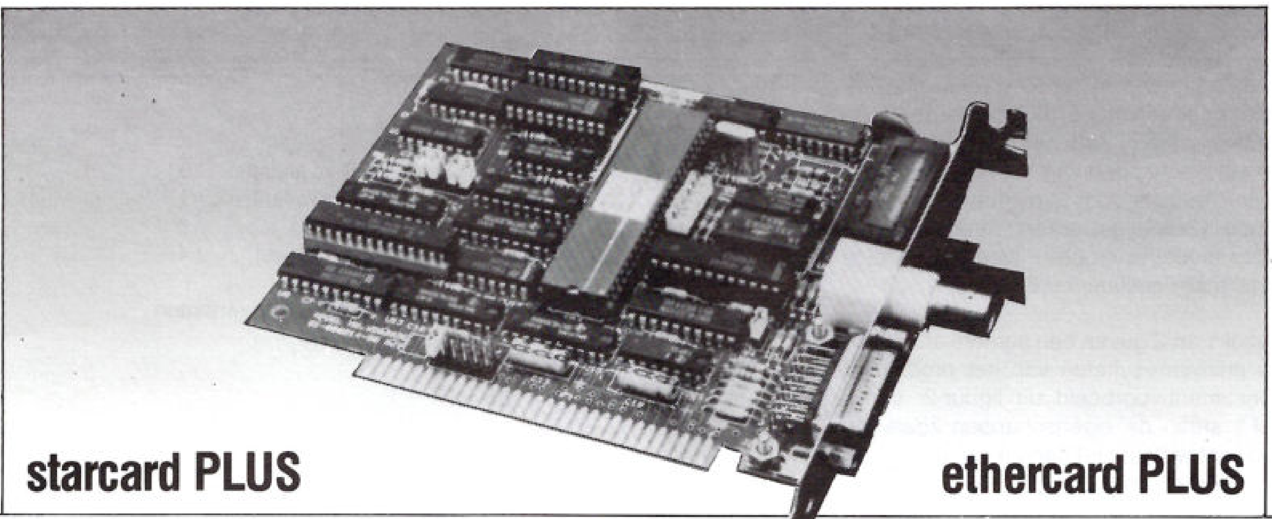
Fig. 6. De grafische pagina met het net dat de zender representeert. Het gebruik van het alternerend bit-protocol leidt tot vier hoofdtoestanden, wat duidelijk blijkt uit de centrale reeks plaatsen en overgangen.



SIMULATOR

Met de simulator is het ontwerp te valideren door onder verschillende omstandigheden de evolutie van het net door te rekenen en de resultaten te controleren. Dat maakt het mogelijk om in een vroeg ontwikkelstadium fouten te ontdekken, als de resultaten niet naar verwachting zijn, en deze direct te verbeteren.
De simulatie kan zowel in een achtergrondproces lopen als interactief geschieden.

Tijdens de berekening wordt een bepaalde reeks voorvallen afgewerkt, met een serie stimuli die bij de specifieke te controleren omstandigheden behoren. Daarbij bootst het programma het verloop van de besturing na, rekening houdend met de niet-deterministische vrijgave van overgangen, de initiële toestand, de overgangsduur enzovoort. Dit levert twee soorten resultaten op, namelijk een registratie van het verloop van de gebeurtenissen en statistische kenmerken.
De registratie van de evolutie resulteert in ▷



starcard PLUS **ethercard PLUS**

Western Digital
Het PLUSpunt in uw netwerk

IBM PC/XT/AT en model 30 compatible
10 mbps **ethercard PLUS**
1 mbps **starcard PLUS**
8K dualported RAM
Géén DMA nodig
Systeem clock tot 16 mHz
Novell, Advanced Netware® /WD Vianet® compatible

AKAM ELECTRONICS
Bleiswijkseweg 43 2712 PB Zoetermeer
Postbus 325 2700 AH Zoetermeer
Telefoon 079-44.32.00

SANYO

....goed bekeken....!

INBOUWMONITOREN

Een compleet programma monochrome en kleurenmonitoren:
- lijnfrequentie tot 64 KHz
- bandbreedte tot 120 MHz
- diagonaal van 5 tot en met 24"
- diverse fosfors
- meerdere fabrikaten

Uit voorraad en op specificatie leverbaar.

Bel voor een evaluatiemodel: 045-311643.

NU OOK 9" EN 12" IBM-CHASSIS

Tevens: driver boards en cased monitors met video, RGB-TTL en/of RGB analoge ingang. Buis- en CCD-camera's in kleur en zwart/wit uitvoering.

ADVIES EN VERKOOP:
Sanyo Video b.v.
Postbus 31111
6370 AC LANDGRAAF
Tel.: 045-311643
Telex: 56543

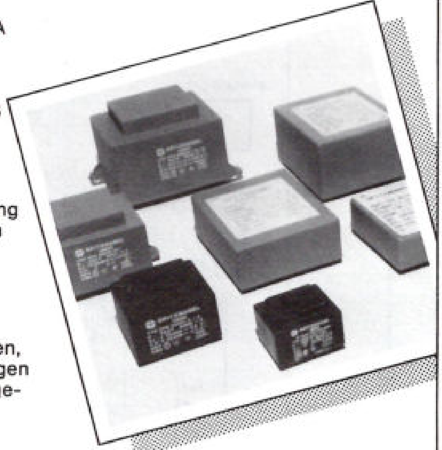
Printtrafo troef

De ingegoten printtransformatoren van Spitznagel zijn troef op elke printkaart.

Er is een uitgebreid programma van 0,2 VA tot 45 VA. Standaard primair 220V, sekundair kunt u kiezen uit 1 of 2 x 8-12-15-18 of 24 V.

Vlaktransformatoren hebben een minimale hoogte door toepassing van een speciale kern met twee primaire en sekundaire spoelen.

Speciale penbezettingen, primaire en/of sekundaire spanningen, thermische beveiligingen enz. zijn allemaal mogelijk.



Vraag meteen alle info aan.

... zouden we soms óók te lang te bescheiden geweest zijn ...?

VV.87/AD1054

van vliet elektronika komponenten

Vlielandseweg 20 Postbus 65 2640 AB Pijnacker
Telefoon 01736-3905* Telefax 01736-3038 Telex 38247

▷ een reeks vrijgaves, acties en voorvallen, waaruit de gebruiker informatie kan selecteren die verband houdt met een bepaalde gebeurtenis. Deze reeks gegevens geeft stap voor stap de uitvoering van het net weer, hoewel de gebruiker ook alleen bepaalde aspecten kan laten registreren. Indien gewenst kunnen de resultaten ook in een bestand worden opgeslagen.
Statistische kenmerken omvatten de globale simulatieparameters, zoals het aantal activeringen van een transitie, de verstreken tijd, de tijdsduur tussen twee activeringen, het voorkomen van conflicterende situaties en dergelijke. Daarbij wordt van enkele parameters ook bijgehouden wat – naast de werkelijke – de maximale en gemiddelde waarden zijn.

Er zijn twee strategieën om niet-deterministische toestanden van het net op te lossen. De voorkeursinstelling van de simulator laat deze in dergelijke gevallen een willekeurige keuze maken, maar het is ook mogelijk om aan te geven dat dit handmatig moet gebeuren, waarbij de gebruiker moet kiezen tussen voorvallen die al gereed zijn voor uitvoering. In de toekomst zullen hier extra opties bijkomen, zoals de toekenning van prioriteiten aan bepaalde transities en het eerst laten uitvoeren van de actie die de minste tijd kost.
De simulator wordt aangestuurd door een commandotaal, waarmee de gebruiker de te volgen strategie kan bepalen om het non-determinisme op te lossen. Verder zijn er opdrachten om plaatstoestanden en overgangsduren te wijzigen, de toestand van het net te bekijken, de te verkrijgen resultaten te selecteren en dergelijke.

VOORBEELD

In het volgende voorbeeld dient een communicatiesysteem, werkend volgens het alternerend bit-protocol [4], om het gebruik van de ontwikkelomgeving te illustreren. Twee eenheden zijn via een niet-storingsvrij transmissiemedium verbonden om berichten van zender naar ontvanger te versturen. Daarbij kunnen berichten en bevestigingen correct overkomen, verloren gaan of verminkt raken.
Berichten worden altijd verzonden met een 1-bit volgnummer, wat inhoudt dat de volgnummers van een serie opeenvolgende berichten een reeks alternerende enen en nullen vormen. De zender moet van de ontvanger altijd eerst een bevestiging met hetzelfde volgnummer terugkrijgen voordat het volgende bericht wordt verstuurd. De ontvanger bevestigt alle binnenkomende berichten door het betreffende volgnummer terug te sturen.
Als de bevestiging verminkt is, een verkeerd volgnummer heeft of als binnen een bepaalde tijd geen bevestiging is ontvangen dan veronderstelt de zender een fout van het transmissiemedium en wordt het laatst verzonden bericht opnieuw verstuurd. Wordt een verminkt bericht ontvangen dan gaat de ontvanger uit van een mediumfout en zendt een bevestiging met tegengesteld volgnummer terug, zodat de bron het bericht onmiddellijk opnieuw kan versturen.

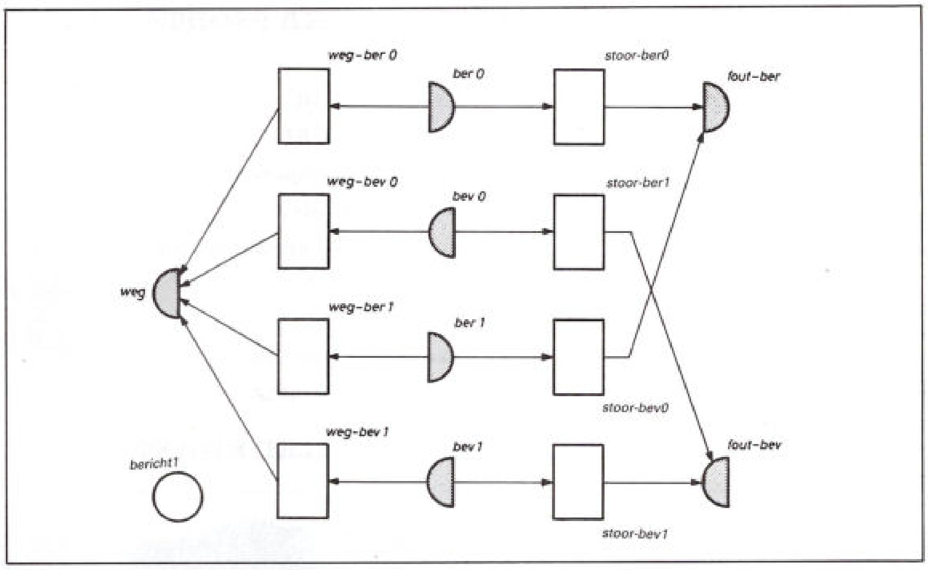


Fig. 7. Het medium is met de zender en ontvanger gekoppeld via een aantal gemeenschappelijke plaatsen. De acht transities hebben verminking of verloren gaan van het bericht tot gevolg.

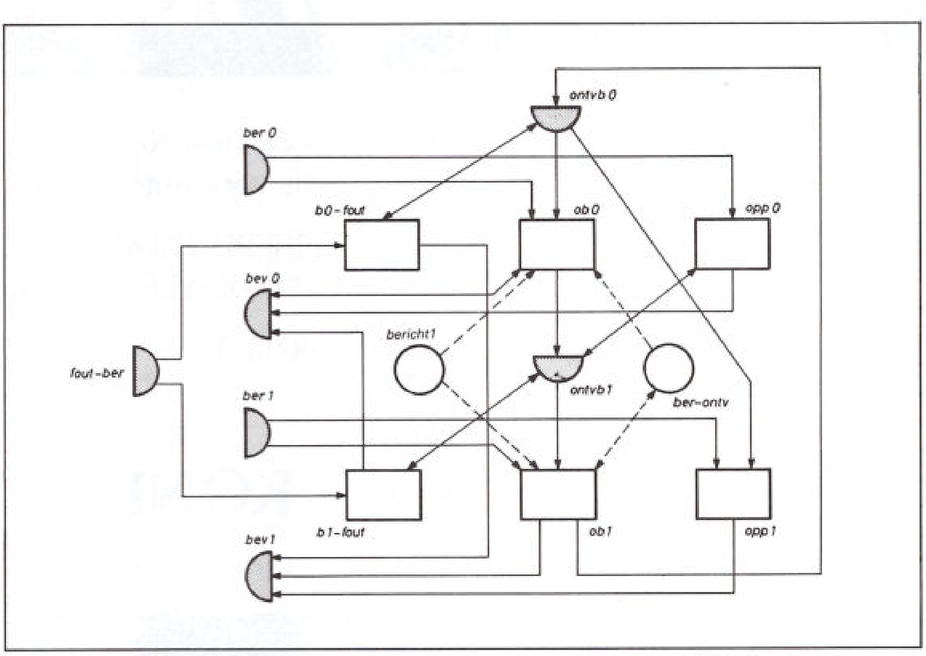


Fig. 8. Voor beide mogelijke volgnummers heeft de ontvanger drie mogelijkheden: bericht correct ontvangen, volgnummer niet aangekomen of fout in bericht.

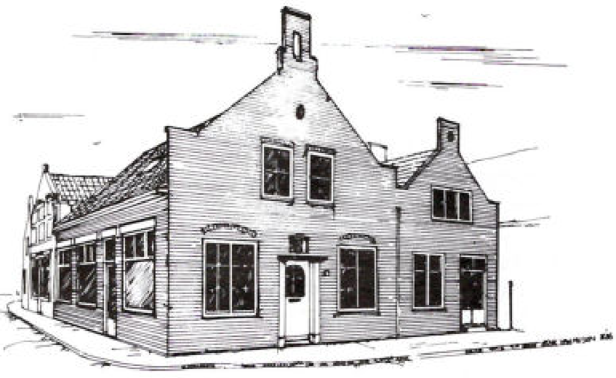
PROTOCOL

Figuur 6, 7 en 8 tonen een grafisch Galileo-net dat het alternerend bit-protocol implementeert. Het net is verdeeld in drie pagina's die zender, medium en ontvanger voorstellen. De zender (fig. 6) heeft vier hoofdtoestanden, aangegeven met de plaatsen *zendb0* (gereed om $bericht_0$ te verzenden), *wacht-bev0* (wacht op $bevestiging_0$), *zendb1* (gereed om $bericht_1$ te zenden) en *wacht-bev1* (wacht op $bevestiging_1$). De plaatsen *ber0, bev0, ber1* en *bev1* stellen berichten en bevestigingen voor met de respectievelijke volgnummers 0 en 1. Zij komen ook voor op de medium- en ontvangerpagina's. Elk verlies en elke verminking van een bericht vindt plaats in het medium (fig. 7).
Wanneer er geen storingen in het medium optreden, verloopt de vrijgave van de over- ▷

APR ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

UW ELEKTRONIKA PRODUKTEN VAN ONTWERP TOT EINDPRODUKT: ONZE ZORG

- schema tekenen (CAD)
- printkaart lay-outs (CAD)
- levering prints en komponenten
- assemblage printkaarten
- montage van half- en eindprodukten
- mechanische montage
- testen
- enkelstuks en serie produkten
- oppervlakte montage (SMA)



Zuidhaven 15
Postbus 138
4760 AC Zevenbergen Holland
Telefoon 01680 - 2 44 00*
Telex 74033 APREL

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT MET KORTE LEVERTIJD.

zoekt u een OPTO-KOPPELAAR?

Welk type u ook kiest, Koning en Hartman is in ieder geval uw beste keus voor opto-elektronika:

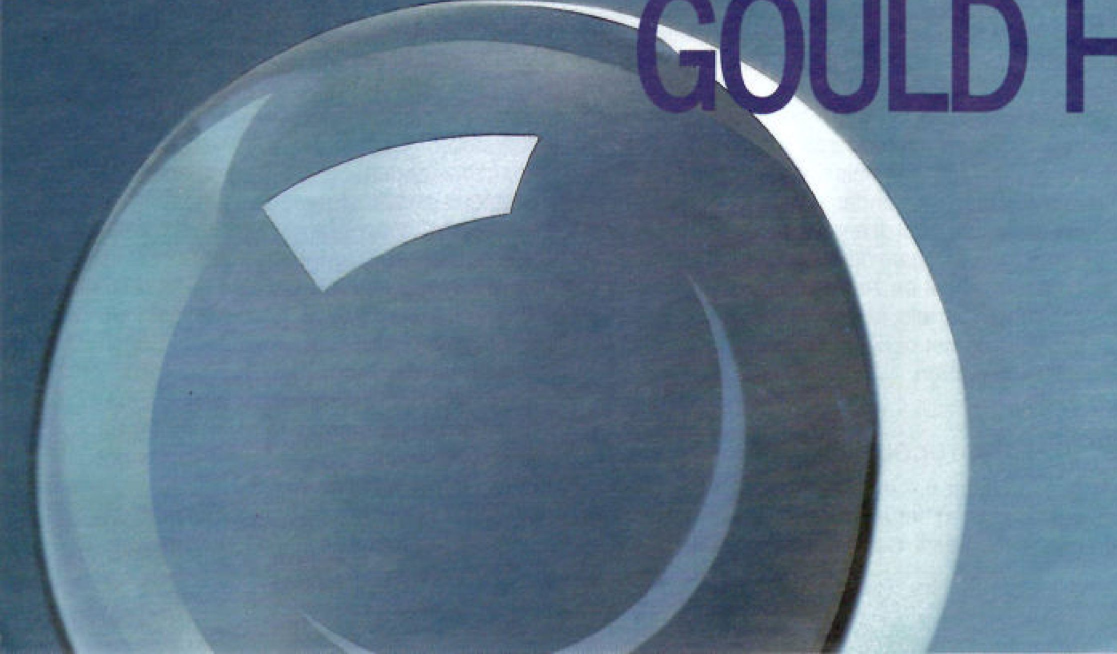
TOSHIBA • FIBERDATA • TRW • TEXAS INSTRUMENTS • SPEC • GE/RCA • HEWLETT PACKARD • FERRANTI PACKARD

Bel nu: 015-609581

THE PROFS

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.



GOULD HEEFT DE

Je hebt geen kristallen bol nodig om te zien dat Gould Instruments Systems de toekomst heeft. Onze meet- en registratie produkten spreken voor zich. Reeds 15 jaar opereert Gould op de Nederlandse markt. En vanuit een gloednieuw onderkomen in Maarssenbroek, blijft Gould

▷ gangen in de zender in de volgorde: *zb0*, *ontv-bev0*, *zb1* en *ontv-bev1*. Als de zender op *bev0* wacht kan het volgende gebeuren:

- *bev0* werd correct ontvangen (overgang *ontv-bev0*),
- bericht of bevestiging ging verloren en de reactietijd verstreek (naar besturingsplaats *weg* op beide pagina's door transitie *t-blok0*),
- bevestiging werd verminkt ontvangen (naar *zendb0* door *bev-f0*) of
- in plaats van *bev0* werd *bev1* ontvangen omdat de ontvanger een verminkt bericht binnenkreeg (naar *bev1* op alle drie de pagina's).

Hetzelfde kan gebeuren als op *bev1* wordt gewacht.

ONTVANGER

De ontvanger (fig. 8) heeft twee toestanden, weergegeven door de plaatsen *ontvb0* (wacht op bericht$_0$) en *ontvb1* (wacht op bericht$_1$). Als de ontvanger in toestand *ontvb0* staat, zijn er drie mogelijkheden:

- het bericht met volgnummer 0 wordt correct ontvangen (overgang *ob0*),
- het verlies van een voorgaande bevestiging resulteert in het binnenkomen van een bericht met volgnummer 1 (via *opp1* naar plaats *bev1* op beide pagina's) of
- het bericht komt verminkt aan (via overgang *b0-fout* naar *bev1*).

Bij het wachten op een bericht met volgnummer 1 kunnen dezelfde situaties optreden, alleen met de bits verschillend.

Analyse van het net in figuur 6, 7 en 8 kan uitwijzen of het alle vereiste eigenschappen heeft (niet blokkerend, begrensd, cyclisch). Daarbij zijn gegevensplaatsen toegevoegd om te controleren of berichten worden ontvangen zonder verlies of duplicatie van informatie.

IMPLEMENTATIE EN TOEPASSING

Op de Petrinet-analysator na is Galileo geheel ontwikkeld aan het Standard Electrica Research Center. De implementatie van de analysator was een project van de universiteit van Zaragoza. Het pakket draait op een VAX-minicomputer onder het besturingssysteem VMS, waarbij voor de in- en uitvoer gebruik wordt gemaakt van een grafische terminal Tektronix 4109. Alle programma's zijn echter in C geschreven, met Unix als ontwikkelsysteem.

Een methode die is gebaseerd op data-abstractie, zorgt voor het onderverdelen van programma's in modulen en voor het testen van die afzonderlijke onderdelen. Daarbij vormden de definitie van het model en de functies van de hulpmiddelen de specificaties die als uitgangspunt dienden.

Galileo wordt in veel verschillende soorten projecten gebruikt, waaronder protocolspecificatie en het project LORINE voor het evalueren van hardware-architecturen. Ook vindt de ontwikkelomgeving toepassing in de telecommunicatie, bij het verfijnen van de specificaties en het opstellen van het ontwerp in cellulaire mobiele radio.

De bij deze projecten opgedane ervaring heeft onder meer uitgewezen op welke punten het Galileo-model valt te verbeteren. Zo is het nuttig om meer klokfuncties toe te voegen, in de vorm van andere tijddistributies of door de gebruiker te definiëren functies. Het aantal strategieën voor niet-deterministische situaties kan ook worden uitgebreid, bijvoorbeeld door de introductie van prioriteiten en voorkeur voor de kortste duur. Verder kan grafische uitvoer van de simulatie voordelen bieden: door middel van animatie van de tokens en data in het net kan de controle worden vergemakkelijkt.

Hoewel het gebruik van Pascal een hiërarchie in de datastructuren en -verwerking mogelijk maakt, kan het zinnig zijn om een (sub)nettenhiërarchie voor het besturingsdeel te introduceren. Een volgende versie zou ook voorzieningen moeten bevatten voor het gebruik van andere programmeertalen – bijvoorbeeld Chill, C, Fortran en ADTS – voor het aanmaken van de functies en procedures voor gegevensbewerking.

□

Literatuur:

[1] F. Vidondo, I. Lopez en J.J. Girod: „*Galileo System Design Method*"; Electrical Communication, jrg. 55, 1980, nummer 4, pag. 364-371.

[2] J.L. Peterson: *Petri Net Theory and the Modeling of Systems*; Prentice-Hall, 1981.

[3] Information Processing Systems – Computer Graphics: *Graphical Kernel System (GKS) Functional Description*; ISO-7942-1985 (E).

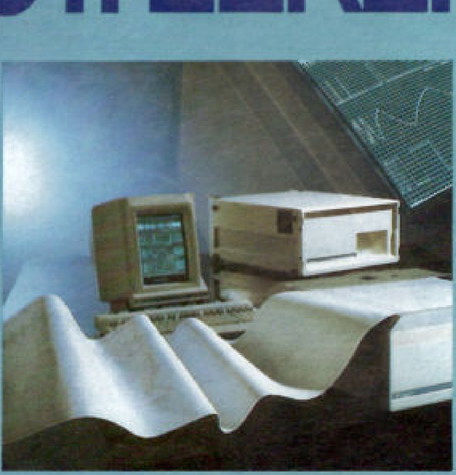
[4] K.A. Barlet, R.A. Scantleburry en P.T. Wilkinson: „*A Note on Reliable Full-Duplex Transmission Over Half-Duplex Links*"; Communications of the Association of Computing Machinery, jrg. 12, mei 1969, nummer 5.

TOEKOMST. ZEKER METEN!

betekenis geven aan de begrippen Customer Support en Service.

Daag ons maar uit.

En ontdek dat u met Gould de toekomst vol vertrouwen tegemoet kunt zien.



Gould High-Tech Recorders. Een klasse apart.
24-Uurs trendregistratie tot 30 kanalen of 8 kanalen recording van transienten tot 100 KHz. Gould heeft voor elke applicatie het juiste registratie- of data acquisitie systeem. Als u voor Gould kiest, is de keuze van de recorder geen probleem meer!

Gould Instruments Systems Netherlands
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek, Postbus 1130, 3600 BC Maarssenbroek, Telefoon (03465) 66214.
Vraag naar Anita of Babette voor inlichtingen, dokumentatie of onze zeer uitgebreide catalogus.

GOULD
Electronics

UW EIGEN

Binnen de wereld van de professionele tekstverwerking bepalen de printers van Brother niet voor niets de hoogste norm. Een halve eeuw ervaring met de ontwikkeling en fabricage van een breed scala electronische apparatuur ligt aan de basis van het vertrouwen dat Brother internationaal geniet.

De steeds groeiende vraag naar kwaliteitsprinters van Brother kan in dit verband niet worden misverstaan. Omdat alle specifieke know-how van Brother uitdrukking vindt in deze uiterst funktionele, gebruiksvriendelijke en onderhoudsarme afdrukapparatuur. Er is een keuze te maken uit daisywheel- en matrixprinters. Ze printen uw woorden snel en mooi, desgewenst vet en in kleur. De Brother printers zijn uit te breiden met handige sheet- en tractorfeeders.

De nieuwe Brother HL-8 Laserprinter met groot geheugen sluit als snelste, grootste broer de unieke range printers af.

Overigens zijn alle printers van Brother volledig IBM en EPSON compatibel en aantrekkelijk geprijsd. Het volledige pakket informatie

BROTHER

over de printers van Brother ligt voor verzending naar uw adres gereed. De veelzijdigheid van de Brother Family zal u verbazen.

Stuur mij uitgebreide dokumentatie over
☐ Daisywheelprinters ☐ Dotmatrixprinters
☐ HL-8 Laserprinters ☐ Schrijfmachine/printers

Naam

Adres

Postcode/Plaats

Opsturen naar:
Brother International (Nederland) BV,
Antwoordnummer 161, 1180 VB Amstelveen.
Telefoon 020-545 12 51

Uw sterke, intelligente grote broer.

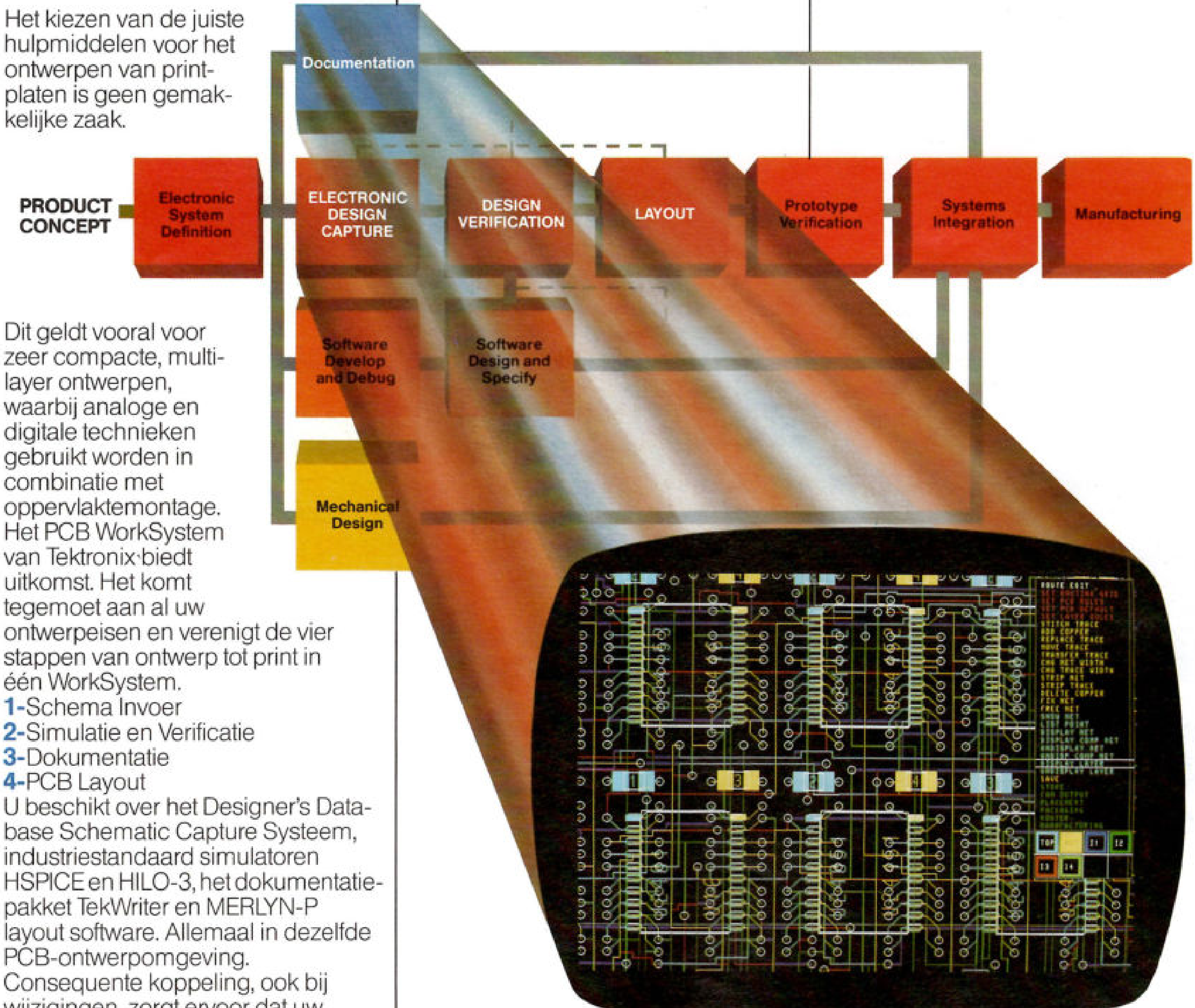
brother

Brother Industries Ltd., Ruabon, Groot Brittannië.
Brother Industries Ltd., Nagoya, Japan.

4 STAPPEN IN ÉÉN WORKSYSTEM

Tektronix Aided Engineering

Het kiezen van de juiste hulpmiddelen voor het ontwerpen van printplaten is geen gemakkelijke zaak.



Dit geldt vooral voor zeer compacte, multilayer ontwerpen, waarbij analoge en digitale technieken gebruikt worden in combinatie met oppervlaktemontage. Het PCB WorkSystem van Tektronix biedt uitkomst. Het komt tegemoet aan al uw ontwerpeisen en verenigt de vier stappen van ontwerp tot print in één WorkSystem.

1-Schema Invoer
2-Simulatie en Verificatie
3-Dokumentatie
4-PCB Layout

U beschikt over het Designer's Database Schematic Capture Systeem, industriestandaard simulatoren HSPICE en HILO-3, het dokumentatiepakket TekWriter en MERLYN-P layout software. Allemaal in dezelfde PCB-ontwerpomgeving. Consequente koppeling, ook bij wijzigingen, zorgt ervoor dat uw ontwerp en layout altijd op elkaar zijn afgestemd. De automatische router maakt gebruik van flexibele, programmeerbare ontwerpregels met als resultaat de volledige routing van een ontwerp volgens uw specificaties.

Ons concept: Tektronix Aided Engineering. Een serie geïntegreerde WorkSystems voor elke fase van de elektronische ontwerpcyclus. Van schema invoer tot IC en PCB layout. Op industriestandaard platforms van Apollo en DEC.

Bel voor uitgebreide informatie
Tektronix Holland N.V.
postbus 226
2130 AE Hoofddorp
tel. 02503-13300

WorkSystem is een handelsmerk van Tektronix, Inc.
HSPICE is een handelsmerk Meta-Software, Inc.
HILO-3 is een handelsmerk van GenRad, Inc.
TekWriter is een handelsmerk van Tektronix, Inc.

MERLYN-P is een handelsmerk van Tektronix, Inc.
Apollo is een handelsmerk van Apollo Computers, Inc.
DEC is een handelsmerk van Digital Equipment Corporation.

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

J. VAN NIGTEVEGT

Eindige-toestandsautomaten

Deel 1: Theorie en algemene eigenschappen

De toestandsmachines zijn weer terug. De opmars van de programmeerbare logische componenten heeft ertoe geleid dat veel ontwerpers de theorieboeken van de Eindige Toestands Automaat van het stof hebben moeten ontdoen. Ook in de programmatuur valt een vergelijkbare tendens te bespeuren. Wanneer een computer, op zich niet meer dan een toestandsmachine waar het einde van zoek is, aan strikte banden moet worden gelegd dan draait de software daarvoor op. Al langer is ook in die gevallen de automatentheorie van nut gebleken. Dit eerste deel van een serie artikelen gaat in op deze theorie en de eigenschappen van toestandsmachines.

De laatste jaren is het nieuws over elektronische automaten op z'n zachtst gezegd nogal gedomineerd door de computer, in al z'n gedaanten. Van half gebouw tot zakformaat, van binair programmeerbaar tot kunstmatig intelligent. Hierdoor is een andere telg uit het geslacht der automaten onevenredig in de schaduw komen te staan, namelijk de toestandsmachine, in het Angelsaksisch spraakgebruik *State Machine* geheten, in de automatenleer de *Eindige Toestands Automaat*. Heel geleidelijk komt hij weer wat in het nieuws, nu programmeerbare logische bouwstenen leverbaar zijn die geheel op dit principe zijn gebaseerd en waarmee dus min of meer gemakkelijk een systeem kan worden gebouwd. Er is echter ook een behoorlijk assortiment componenten uit de oomputerwereld dat zich soms op verrassende wijze laat inpassen in toestandsarchitecturen. Vandaar een serie artikelen over dit onderwerp, te beginnen met een verkenning van de theorie.

AUTOMATEN

Gemeenschappelijk kenmerk van alle automaten is de opbouw uit drie functies, geheel conform de aard van de beroemde black box. Aan de ene zijde de invoer, aan de andere zijde de uitvoer met daar tussenin de eenheid die het verband tussen de in- en uitgangsvectoren bewerkstelligt. Voor de praktijk nog van belang is de eigenschap dat er (nog steeds) een eindig tijdsverloop tussen de stimuli en de daarmee samenhangende uitgangswaarden optreedt en dat de beschrijving van de automaat door de tijd verandert. Dat laatste klinkt wellicht wat ten overvloede: als er nooit wat gebeurt is er geen sprake van werking of geen sprake van het type invoer waar de automaat op reageert. Het laatste soort automaat behoort echter tot het terrein van de filosofie en blijft hier dan ook buiten beschouwing.
Wel besproken worden de automaten die zo nu en dan actie vertonen. Tussen dit zo 'nu en' en het volgende 'dan' ligt een periode waarin binnen het apparaat geen verandering optreedt. Er is dan sprake van een stabiele toestand. Tussen twee stabiele stadia die onderling verschillen, treedt onvermijdelijk een overgang op. Het systeem bevindt zich dan tijdelijk in een overgangstoestand. Deze beschouwing heeft voornamelijk betrekking op de vaak wat harde praktijk. In de theorie wordt er namelijk nogal eens van uit gegaan dat de overgang tussen twee toestanden oneindig kort is en daarmee – en hierin schuilt het gevaar – geen definitie van node heeft.
In de symbolische afbeelding van de toestandsmachine wordt een toestand gemeenlijk voorgesteld door een cirkeltje en een overgang door een pijltje tussen twee cirkels. De pijl geeft de richting van de overgang aan; kan een overgang in beide richtingen plaatsvinden dan kan een en ander worden vervangen door een lijntje of een dubbele pijl. Verder kan de oorsprong van de pijl of de lijn worden gemerkt met een beschrijving van de invoer die de overgang in gang zet. Figuur 1 toont een zeer elementair voorbeeld van deze grafische conventie, aan de hand van een systeem dat aan of uit kan zijn, al naar gelang de energietoevoer.

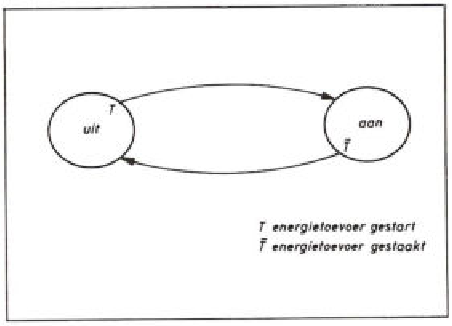
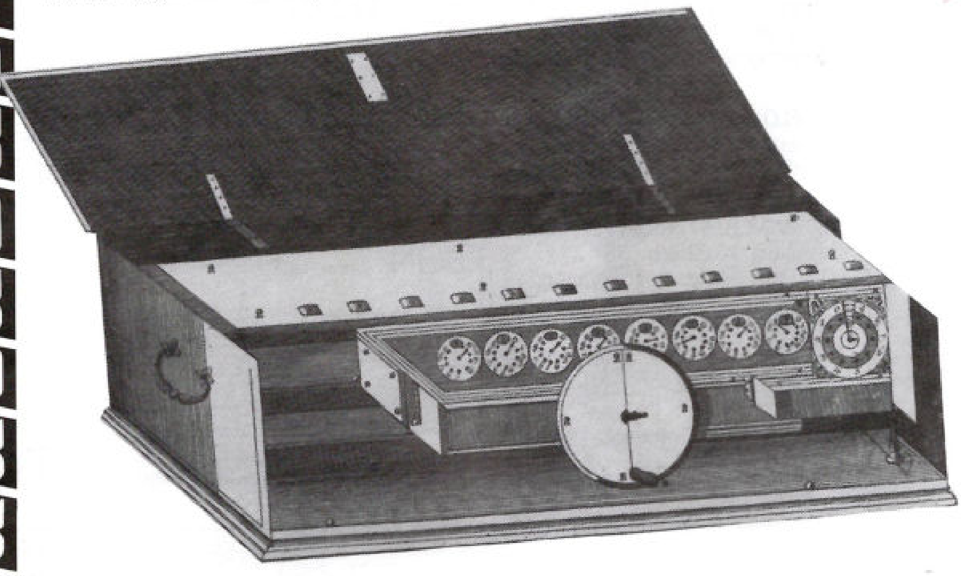


Fig. 1. Een zeer elementaire toestandsmachine die alleen aan of uit kan zijn. Volgens de grafische conventie hadden de twee overgangspijlen ook een dubbele pijl of alleen een lijn kunnen zijn.

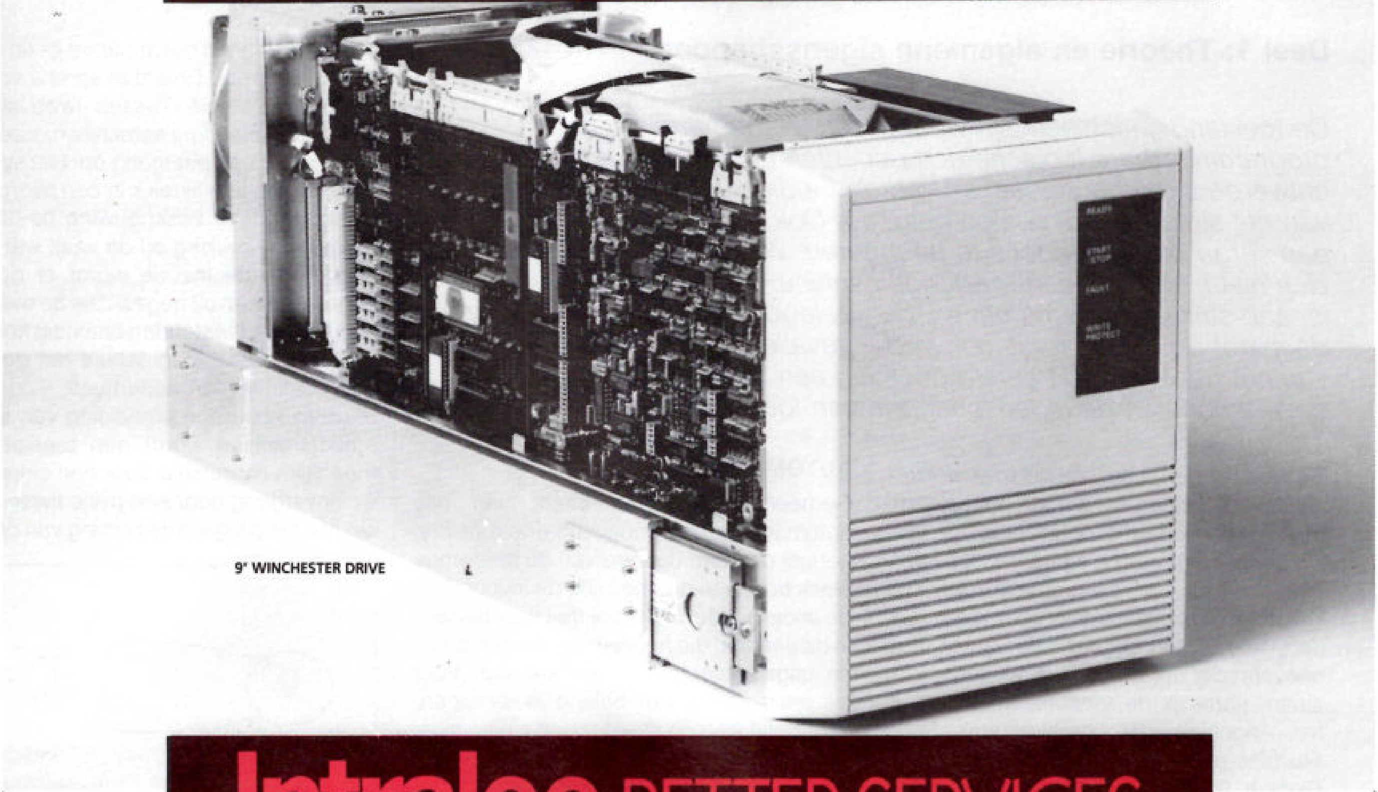
Een eindige-toestandsautomaat uit de oude doos: de rekenmachine van Gottfried Wilhelm Von Leibniz, opgenomen in de Opera Omnia die in 1768 verscheen.



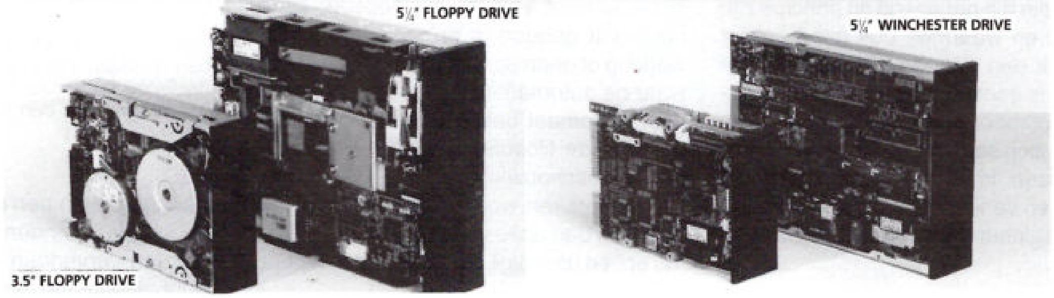
DETERMINISTISCH

Het is mogelijk om alle stabiele toestanden waarin een automaat kan verkeren vooraf te definiëren. Wanneer dit is gelukt, is er sprake van een *Eindige Toestands Automaat* of *toestandsmachine*. Wanneer van te voren geen definitie van alle mogelijke situaties wordt gegeven is er sprake van een *Oneindige Toestands Automaat*. Tot deze klasse behoren de computers. Verder worden nog deterministische en probabilistische automaten onderscheiden. In ▷

NEC BETTER PRODUCTS.



Intralec BETTER SERVICES.



NEC DISK DRIVES, KWALITEIT DIE U LANG ZAL HEUGEN

Topkwaliteit, daar gaat het om. Intralec realiseert dat als geen ander. Bij verwerken en opslaan van gegevens met de computer laten NEC diskdrives niets aan een toeval over. Uw bedrijf heeft er gewoon recht op.

9" WINCHESTER DRIVES

Capaciteiten: 337 Mb - 520 Mb 800 Mb - 1,1 GB. Access time: beter dan 15 msec. Door de uitvoering van deze drives is het mogelijk 2 van deze drives in één 19" kast te plaatsen.

3.5" FLOPPY DRIVES

Capaciteit: 1.0 Mb - 1.6 Mb, dual speed, IBM AT compatibel. Uitvoering: slim line en super slim line.

5¼" FLOPPY DRIVES

Capaciteit: 0,5 Mb - 1,6 Mb, dual speed, IBM AT compatibel. Uitvoering: slim line.

5¼" WINCHESTER DRIVES

Capaciteit: 25.62 Mb - 38.42 Mb 51,24 Mb. Access time: beter dan 85 msec of 40 msec. Uitvoering: slim line. Capaciteit: 85.72 Mb - 172.76 Mb. Access time: beter dan 23 msec. Uitvoering full height.

Wilt u uitvoerige informatie/ dokumentatie vult u dan de antwoordcoupon in.

Intralec Benelux bv

Officieel importeur/distibuteur
NEC-printers/NEC-drives/NEC-monitoren

Industrieweg 69,
Postbus 493, 2700 AL Zoetermeer
Telefoon 079-411514* Telex 33162
Telefax 079-413711

BON Stuur mij uitgebreide informatie over uw disk-drives

Bedrijf: ______

Kontaktpers.: ______

Straat: ______

Code/plaats ______

Tel.: ______

In ongefrankeerde envelop versturen aan:
Intralec Benelux BV, Antwoordnummer 10039,
2700 VB Zoetermeer

▷ deterministische automaten ligt het gedrag volledig vast, in de probabilistische variant wordt in meer of mindere mate ruimte gelaten voor het toeval. Voorlopig komen in deze serie alleen de deterministische uitvoeringen aan de orde, die leveren al stof genoeg.

De vindplaatsen van toestandsmachines en als zodanig geconfigureerde computers blijven geenszins beperkt tot het terrein van de digitale elektronica. Een veelgebruikt voorbeeld is de koffieautomaat, waar nog geen halve volt laagspanning aan te pas hoeft te komen. Ook een simpel speeldoosje kan worden gezien als eindige-toestandsmachine. Een alledaags niet-elektronisch voorbeeld van een automaat met een oneindig aantal mogelijke toestanden is de automobiel. Het aantal combinaties van variabelen rond de automobiel is dermate groot dat voor het gemak van oneindigheid kan worden gesproken. Eenzelfde vorm van oneindigheid als bij de computer: het aantal mogelijke combinaties is alleen maar groot en er is in principe een punt aan te wijzen waarop ze allemaal aan de beurt zijn geweest.

ONEINDIG

Verder is er nog een vermenging mogelijk waarvan ook gebruik wordt gemaakt. Een computer kan worden geprogrammeerd als toestandsmachine. Deze bestaat in dat geval slechts bij de gratie van de programmatuur en is daarmee virtueel te noemen ten opzichte van de als zodanig gebouwde elektronische tegenvoeter. De voordelen van die virtuele eindigheid komen dan ook alleen de programmeur ten goede, en wel zo lang de computer meewerkt. Het gaat tenslotte om niet meer dan een afbeelding van een eindig systeem, een projectie die in werkelijkheid niets aan de situatie verandert omdat daarvoor de computer fysiek zou moeten worden herschapen.

In de praktijk doet zich nog een verschil voor tussen eindigheid en oneindigheid, hoewel er op theoretische gronden geen directe aanleiding voor is. Tussen invoer en uitvoer ligt bij beide soorten een vast verband. Alleen, bij toestandsmachines blijft het doorgaans bij een vastgelegde relatie, terwijl bij computers de binnenkomende gegevens ook nog kunnen worden bewerkt voordat er informatie naar buiten komt.
Op grond van dat verschil ontstaat een onderscheid tussen centrale verwerkingseenheid, zoals in een of andere vorm in de meeste computers is aan te treffen, en het hart van de toestandsmachines, die met deze naam meestal teveel eer wordt aangedaan. Centrale schakeleenheid doet

Toestandsmachines zijn bepaald niet beperkt tot de elektronica en in feite overal aan te treffen, zo zijn alleen in het huishouden al legio voorbeelden te vinden.

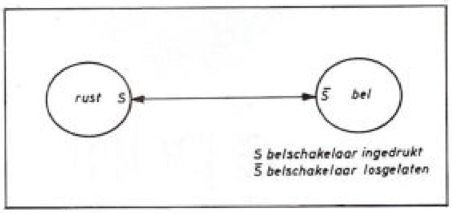
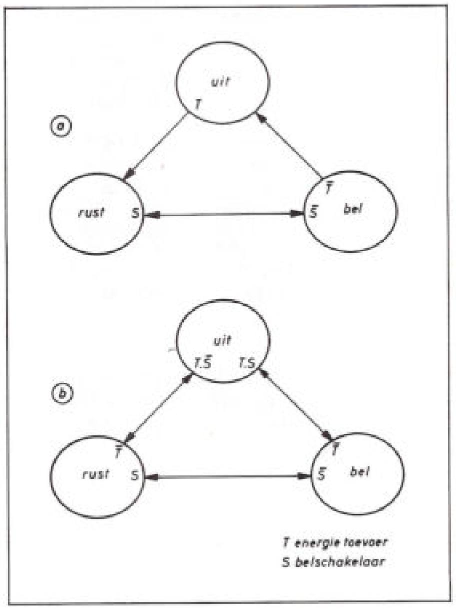


Fig. 2. Een 'hard wired' centrale schakeleenheid in een deurbel hoeft alleen maar te schakelen tussen twee toestanden.

Fig. 3. Hoewel in theorie de 'uit' vaak ontbreekt, is die in praktijk altijd aanwezig en dient er ook rekening mee te worden gehouden. Is in a de mogelijkheid geschetst om met een noodgreep de rust te herstellen, b geeft de meest reële situatie weer waarin vanuit elk stadium alles direct bereikbaar is.



meer recht aan het gedeelte dat het verband tussen de stimuli en de uitvoer tot stand brengt.

DEURBEL

De centrale schakeleenheid (CSE) doet weinig anders dan het verband tussen in- en uitgangssignalen regelen. Simpel voorbeeld is de deurbel. Ingangssignaal is de knop, uitgangssignaal is de bel en de 'hard wired' CSE zorgt voor het verband (fig. 2). Betreft het in functioneel opzicht een configuratie met twee mogelijke toestanden, voor het comfort van hen die niet willen worden gestoord is het gebruikelijk om daar nog één aan toe te voegen door middel van een stekker en een stopcontact dan wel een aan- en uitschakelaar (fig. 3a).

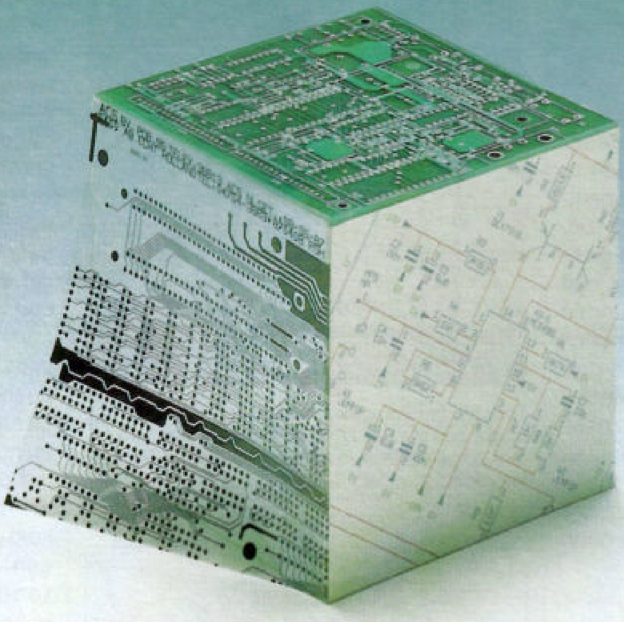
In de stand *uit* treedt de uitvoer niet op, ongeacht wat er aan de ingang gebeurt. Vanuit rust wel, en dan altijd bij 'invoer is geldig' en nooit bij 'invoer is ongeldig'. Natuurlijk is het denkbaar dat de deurbel niet door de rustminnende eigenaar wordt uitgeschakeld op het moment dat iemand de bel aan een duurtest onderwerpt. Onderbreking van de energietoevoer kan in principe altijd gebeuren, niet alleen vanuit *bel*, en fig. 3b getuigt in dat opzicht dan ook van de meeste werkelijkheidszin. In welke uitvoering dan ook, het gedrag van de bel is geheel deterministisch. De probabilistische deurbel is wellicht ooit geprobeerd, maar heeft kennelijk onvoldoende appreciatie van gebruikerszijde mogen ontvangen.

BEGIN EN EIND

De verdere beschrijving schikt zich hier naar de gebruiken van de theorie. Wanneer wordt gesproken van begintoestand dan doelt dat op de situatie direct volgend op inschakeling. Evenals aan de initiële fase niets voorafgaat, gaat het bij eindtoestand om die situaties waarin geen enkel ingangssignaal leidt tot overgang naar een ander stadium. Deze definitie houdt onmiddellijk in dat alle andere toestanden een of meer invoervariabelen kennen die wel leiden tot de overgang naar een andere toestand.

Ook wordt in de theorie gesproken over meerdere eindtoestanden. Op zich een betrekkelijk triviale constatering, want dat verschillende evoluties tot verschillende eindstadia kunnen leiden zal niemand tegenspreken. Bovendien is het weer alleen in theorie mogelijk omdat dan de realiteit van het definitieve eindstadium, de schroothoop, niet in de beschrijving wordt meegenomen. Wederom een probleem voor een discussie die zich meer op het vlak van de wijsbegeerte zal bewegen. ▷

ACS VOEGT AAN UW LAY-OUT 'N DIMENSIE TOE



en maakt van elke print iets bijzonders

In 12 jaar tijd hebben we ons ontwikkeld tot een zeer specialistisch team print ontwerpers met ruim inzicht in de problematiek van onze afnemers. We werken met de meest geavanceerde apparatuur en staan borg voor de hoogst mogelijke print ontwerp-kwaliteit.

ACS maakt meer van uw ontwerp
Samen met u vormen we een unieke kombinatie. Wij verwerken uw wensen en eisen, al of niet vanaf 't eerste kladschema of desgewenst in elke latere fase, tot een kwalitatief hoogwaardige print. Dat doen we snel (we staan van 's morgens zes tot 's nachts twaalf uur voor u klaar), op vooruitstrevende wijze én met de nodige flexibiliteit.

SCHEMA TEKENWERK
Na optimale afstemming tussen u en een van onze projekt engineers verwerken wij vervolgens uw kladschema en eisenpakket tot een definitieve CAD-tekening volgens de geldende amerikaanse en europese symboolnormen.

PCB LAY-OUTS
U kunt uw ontwerpgegevens aanleveren op floppy, cassette- of magneettape c.q. schema: -onafhankelijk van welk soort schema-tekenpakket dan ook. Vervolgens verwerken onze computers de gegevens rond te kiezen technologie en produktievoorwaarden, terwijl onze specialisten alle verbindingslijsten doornemen. En uit die bundeling van krachten vloeit het definitieve, m.b.v. zeer krachtige en flexibele "autoplace" routers, zeer geavanceerde print ontwerp voort. Al naar gelang uw wensen voor enkel- of dubbelzijdige, multi-layer, dikke of dunne film, surface mount, flex-rigid of "maatwerk" prints.

FOTO PLOTTING, ÓÓK ALS SERVICE
Wij verzorgen vervolgens, meestal binnen één dag, alle artwork en leveren de meest uiteenlopende soorten pen of foto plots, in standaard of specifieke maat uitvoeringen. Desgewenst verzorgen wij uw plotting als service voor u wanneer u zèlf CAD lay-outs wenst te maken. Onze laserplotter verwerkt elk soort "Gerber" formaat en converteert eveneens HP-pen tot laserplot formaat.

HET PCB PRODUKT: UW PROTOTYPE
Van het aldus samengestelde definitieve ontwerp maken wij in zeer korte tijd uw specifieke print. Onze komplete PCB-produktielijn kan mede dankzij het effektieve gebruik van uitgekiende CAD/CAM koppelingen binnen 24 uur dubbelzijdige doorgemetaliseerde printen in prototype of kleine series vervaardigen en bovendien voorzien van anti-soldeermaskers, komponenten-opdruk en wat dies meer zij.

Meer mogelijkheden
Daarbij is het voor ons een uitdaging om meer dan voldoende service en informatie te verlenen, denken we graag verder dan uw print-ontwerp groot is en komen we met onze goed geoutilleerde CAD-wagens graag bij u langs. Meer over onze mogelijkheden leest u in onze uitgebreide brochure. Vraagt u die gerust even bij ons aan!

uw print, onze zorg

Postbus 95, 6100 AB Echt
telefoon: 04754-3663

acs

▷ OVERGANG

Binnen een toestand ligt het verband tussen ingangsparameters en de informatie aan de uitgangen tot op zekere hoogte vast. Ook de voorwaarden voor de overgang naar een volgende toestand zijn bepaald en daar geldt weer een ander verband. Het is dan ook nodig om de centrale schakeleenheid opnieuw te configureren wanneer naar een volgend stadium wordt overgegaan. Deze herschikking leidt tot een tijdelijke overgangssituatie, waarin verband tussen in- en uitvoer niet vastliggen. Terugkerend naar de geschetste oermachine van figuur 1, een systeem met of zonder energietoevoer, dan kunnen daar – bijvoorbeeld in het geval van een computer – nog een opstart- en afsluitprocedure aan worden toegevoegd (fig. 4).

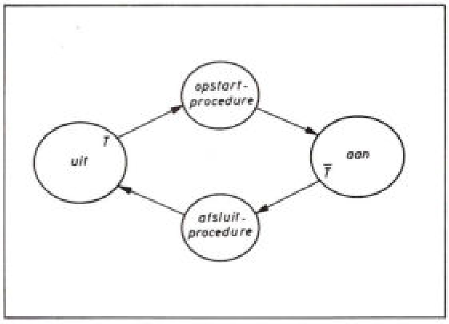


Fig. 4. Het al dan niet opnieuw instellen of reconfigureren van de centrale schakeleenheid brengt vaak een situatie met zich mee waarin de reactie op de in- en uitvoer niet is gedefinieerd. In dat geval zijn overgangsfasen nodig.

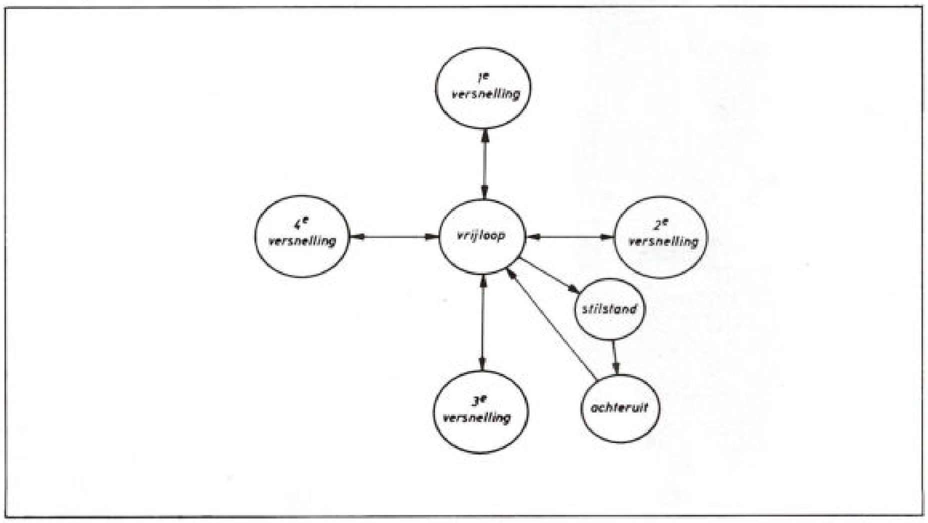
Wanneer uit de aanwezigheid van een overgangssituatie ongewenst gedrag kan voortkomen, dienen maatregelen te worden genomen die dit tegengaan of voorkomen. Daar zijn mogelijkheden genoeg voor, bij de bespreking van de daadwerkelijke architecturen meer daarover.

In de computerpraktijk spelen dergelijke overwegingen ook een rol, zij het soms gevaarlijk onderbelicht. Bekend voorbeeld van bescherming tegen onregelmatigheden tijdens een overgangssituatie is het blokkeren van de mogelijkheid tot interrupts in de fase dat de processor de lopende gang van zaken afsluit en het proces reorganiseert om een interrupt te kunnen afhandelen. Een andere vorm is de 'fool proof'-opzet, de dwazenbestendigheid, bereikt met behulp van uitgebreide filters die proces moeten beschermen tegen irrelevante invoer. Bij programmatuur vaak gemakkelijk te meten door de onderarm op het toetsenbord te plaatsen. De test is niet voldoende om absolute dwazenbestendigheid aan te tonen maar werkt uitstekend om te bewijzen dat die er niet is. In de filosofie heet dit falsificatie, maar dat terzijde.

DIMENSIES

Een toestandsautomaat laat zich nu gemakkelijk in kaart brengen. Na inschakeling wordt de begintoestand aangenomen en van daar uit zijn overgangen naar andere toestanden mogelijk waarbij een of meer stadia geen overgangen toestaan en eindtoestanden heten. In afbeelding een verzameling cirkels, verbonden door pijlen en lijnen. Bij elke fase hoort een beschrijving van de uitvoer die daarbij dient op te treden. Combineren is mogelijk: er is een situatie denkbaar waarin bij een bepaalde ingangsparameter eerst uitvoer plaatsvindt en daarna pas naar een volgende toestand wordt overgegaan.
Om zuiver praktische redenen kan het verhelderend werken om onderscheid te maken tussen ééndimensionale, tweedimensionale en meerdimensionale modellen. Wat betreft de werking is er in feite geen verschil, behalve dat de applicaties zichzelf in deze categorieën zullen indelen. Functioneel betekent de indeling alleen een extra ondersteuning van het voordeel van de – op zich al goede – beschrijfbaarheid. De dimensies hebben louter betrekking op de grafische schikking, de machine zelf wordt er niet anders van.
Een voorbeeld van een eendimensionale machine is al aan de orde geweest, de deurbel. Kenmerkend voor deze categorie is dat elke toestand slechts twee of minder overgangen kent; een naar de vorige en een naar de volgende. De verschillende fasen liggen als het ware op één lijn. Een ander voorbeeld van eendimensionaal systeem is de oven met thermostaat. Sprongsgewijze temperatuurovergangen hierin uitgesloten. Elke temperatuur, in de praktijk temperatuurzone om het aantal stadia niet uit de hand te doen lopen, kent slechts twee overgangen, omhoog dan wel omlaag naar de volgende respectievelijk de vorige. Vergelijkbare voorbeelden legio.

Fig. 5. De versnellingsbak is een voorbeeld van een tweedimensionaal model, veroorzaakt door de vrijloop die, als enige, een volledig tweedimensionaal karakter heeft.



TWEEDIMENSIONAAL

De beschrijving van de tweedimensionale modellen laat zich welhaast raden, hier kunnen toestanden willekeurig in andere overgaan. Het is in een auto mogelijk om van de vierde versnelling terug te schakelen naar de eerste, al dient er mondjesmaat gebruik van te worden gemaakt, en met zorg. De vier versnellingen kunnen worden afgebeeld op de hoeken van een parallellogram, waarbij de vrijloop zich op het snijpunt van beide diagonalen bevindt (fig. 5).
Met de achteruit en de daarvoor noodzakelijke tussenstap erin opgenomen, zijn alle toestanden en alle overgangen in het diagram afgebeeld.
Geheel tweedimensionaal, althans zo lijkt het even. Want alles schakelt via een centrale toestand, de overloop. In wezen is alleen deze stand tweedimensionaal en zijn de andere vier eendimensionaal. Het ligt dus voor de hand om aan een diagram een tweedimensionaal karakter toe te kennen wanneer er minstens één tweedimensionale toestand in voorkomt.
De 2D-beschrijving voldoet goed wanneer de machine geen ingangsvariabelen kent die alle toestanden of een groot deel ervan beïnvloeden. Zijn die er wel dan verschaft een meerdimensionale beschrijving een hoop duidelijkheid.

MEERDIMENSIONAAL

Voorbeeld van een meerdimensionaal systeem is een kantoorgebouw. De toestanden die daarin voorkomen tijdens de werkdagen zijn anders georganiseerd dan tijdens de nachtelijke sluiting en tijdens het ▷

databus

▷ weekeinde. Een opdeling in drie deelsystemen kan de weergave ervan aanmerkelijk verduidelijken (fig. 6). Het onderscheid tussen werkdagen, nachten en weekeindes komt dan tot uiting in globale ingangsvariabelen. De lokale invoer blijft telkens, al dan niet gedeeltelijk, bestaan maar kan andere overgangen tot gevolg hebben. Wanneer de drie beschrijvingen zich uiten in een stapeltje op het bureau is er letterlijk sprake van een derde dimensie. Procedures tijdens brand, bomalarm of eeuwfeesten kunnen daaraan worden toegevoegd.

Nood breekt wet en in een toestandsmachine dient te worden vastgelegd op welke wijze.
Voor de fijnproevers, op grond van bovenstaand kunnen nog hiërarchische meerdimensionale configuraties worden beschreven. Hierin is het aantal en de aard van de toestanden steeds hetzelfde, maar kunnen door globale veranderingen andere overgangen of andere in- en uitvoer worden gedefinieerd. Dat laat zich aardig visualiseren, al laat de druktechniek van dit tijdschrift het (nog) niet toe. Voor het begrip van de algemene principes van de automaten is er nu geen verdere aandacht voor de hiërarchische machine nodig.

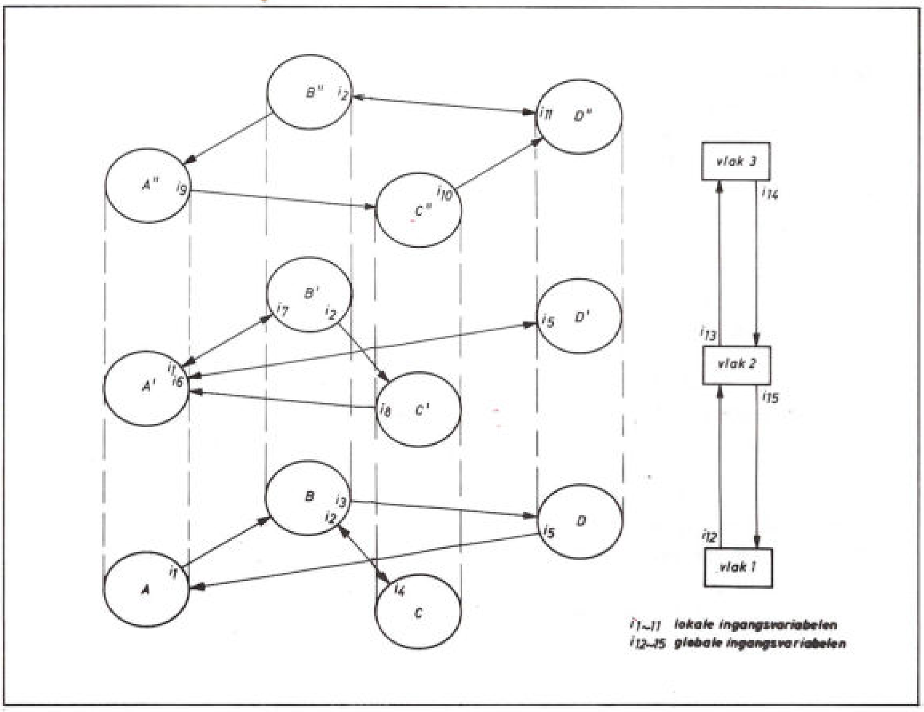


Fig. 6. Meerdimensionale structuren ontstaan wanneer er parameters zijn die het gedrag van het hele systeem beïnvloeden.

INZICHTELIJKHEID

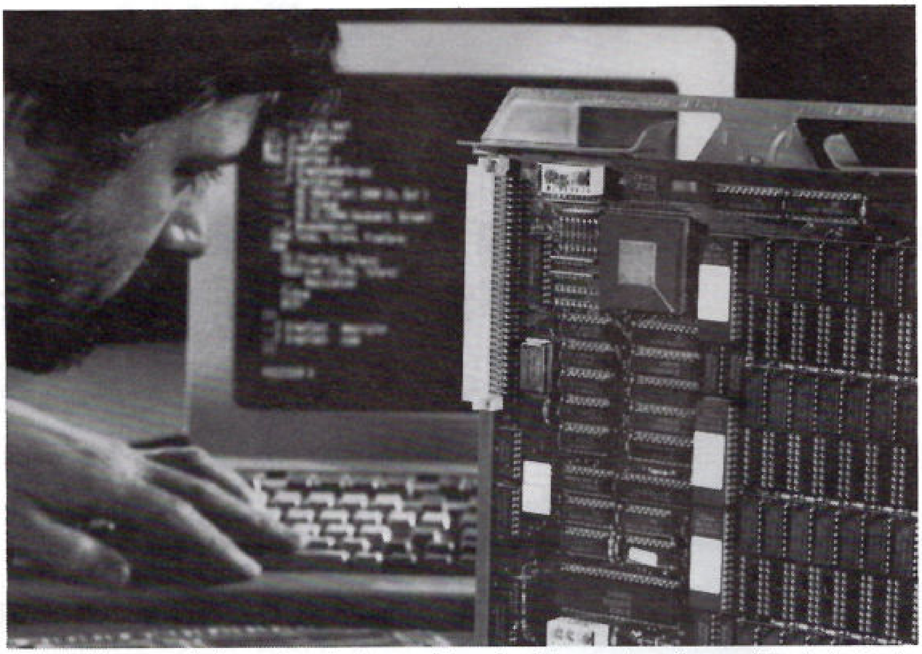
Tot zover de elementaria. In elke situatie een vast verband tussen stimuli en uitgangssignalen en in het algemeen geen bewerking van de binnenkomende gegevens. Realisaties van doodsimpel tot computergesimuleerd en met vrij eenvoudige middelen beschrijfbaar. En in principe elektronisch buitengewoon eenvoudig te verwezenlijken, soms al met één programmeerbare bouwsteen. Met als een van de verdere voordelen dat het vaste verband tussen ingangsvector en uitgangssignaal kan worden gebruikt voor het bereiken van minimale responstijden, de real-time toepassingen. Het begrip real-time is echter kwalitatief en zo langzamerhand van een orde dat iedereen weet waar het over gaat en niemand precies weet wat het is. Verkenning daarvan zal van ook in een apart artikel plaatsvinden. Nu eerst aandacht voor een voordeel dat de toestandsmachine biedt boven een gangbaar geprogrammeerde computer: de zichtbaarheid van de beslisboom.
Volledig inzicht in alle mogelijke fasen en acties is van betrekkelijk gewicht wanneer alles gaat zoals gepland en van groot comfort wanneer het tegenzit. Onder gangbaar geprogrammeerde computer wordt hier een automaat met een oneindig aantal toestanden verstaan die is voorzien van een eindige lijst instructies. Het apparaat zelf moet dan weliswaar nog steeds worden beschouwd als een oneindige-toestandsautomaat, het geheel dat ontstaat door samenvoeging van het apparaat met het eindige programma vertoont vaak in aanzienlijke mate de trekken van een eindig systeem. Echter, niet a priori als zodanig ontworpen.

De geldsorteermachine is een goed voorbeeld van een toepassing waarin de computer als oneindige toestandsautomaat wordt gereduceerd tot een systeem met zeer eindige kenmerken.

BESLISBOOM

Kern van de gelijkenis is de voorwaardelijke instructie. Zoals te doen gebruikelijk test deze of aan een gestelde voorwaarde is voldaan of niet en laat het programma op grond van dit gegeven een van twee mogelijke takken vervolgen. Op het moment van vertakking bevindt het apparaat zich in een bepaalde fase en verkent een ingangssignaal (die in dit geval ook van inwendige oorsprong kan zijn) om uitvoer, handhaving of overgang teweeg te brengen.
Bij het schrijven van het programma is de toestand van het systeem op het moment van beslissen meestal niet exact gedefinieerd: soms is er alleen een globale omschrijving mogelijk, soms slechts een veronderstelling en soms is ook dat onmogelijk. Hier is derhalve ruimte voor onvoorziene situaties waarin de geprogrammeerde beslissing anders zou moeten uitvallen om de werking van het geheel binnen de bedoeling van de maker te houden. Of, an-

databus



De voordelen van eindige automaten boven, bijvoorbeeld, computers zijn vooral te vinden in de beschrijfbaarheid en de testbaarheid. Niet voor niets concentreren de meeste testprocedures zich op het terugbrengen van het systeem tot een toestandsmachine.

ders gezegd, het is valt uit een lijst instructies niet op te maken hoe het totaal van variabelen er uit ziet wanneer een beslissing wordt genomen. Evenmin kan daaruit worden opgemaakt wat het totaal van mogelijkheden is waar die variabelen toe leiden. De essentie van een (geslaagde) toestandsmachine is dat dat altijd het geval is. Hiermee zijn ook de mogelijkheden van testbaarheid gegeven. In principe volstaat het om voor elke fase binnen een toestandsmachine de reactie op invoer te testen. Combinaties van invoer kunnen hier overigens roet in het eten gooien. Het is echter mogelijk om de constructie zo te kiezen dat combinaties niet kunnen optreden of tot een apart gedefinieerde invoer leiden.

TESTBAARHEID

Bij een gegevensverwerkend systeem waarin de aard van de gegevens tevoren alleen in algemene zin is bepaald, komt de moeilijkheid om de hoek kijken dat absolute zekerheid over vlekkeloos functioneren pas wordt bereikt wanneer alle mogelijke combinaties of sequenties van toegevoerde gegevens in de test worden betrokken. De ondoenlijkheid daarvan wordt in de praktijk geïllustreerd door fouten die pas na jaren aan het licht komen en door de onvoorspelbaarheid van correcte werking zoals die voor bijvoorbeeld de programmatuur in het Star Wars-project wordt gevreesd.

Elektronica in de ruimte is in dat opzicht een uitstekende indicator omdat de kleinste fouten daar genadeloos aan het licht komen en – vooralsnog – vrijwel altijd onherstelbaar zijn. Recent is het voorbeeld van een 32-bit processor met ingebakken vergissing die pas een jaar na lancering aan het licht kwam. Tot dan had niemand de fatale combinatie aan de processor aangeboden.

Bij het foutzoeken in geprogrammeerde computers is het dan ook niet toevallig dat vaak een reductie tot toestandsmachine wordt toegepast. Als eerste wordt getracht het moment van falen te achterhalen, vervolgens in kaart te brengen wat de situatie was waarin het systeem zich op dat moment bevond (locatie in het programma, inhoud van accumulatoren, geheugen, registers, vlaggen en dergelijke) om vervolgens te achterhalen welke actie de ontsporing inzette. Vaak omvat dat ook nog het volgen van het spoor van oorzaak en gevolg dat tot de fatale actie leidde met behulp van stap-voor-stap-verwerking, een emulatorprogramma of een logica-analysator.

Applicaties als procesbesturingen laten zich uitstekend in toestanden beschrijven en zijn dan ook zeer geschikt voor implementatie als toestandsmachine.

PROGRAMMAONTWIKKELING

Ervaring op dit terrein heeft al geleid tot talloze methoden van gestructureerd programmeren en het is wellicht aardig om te analyseren in hoeverre dat methodieken zijn om op een oneindige toestandsautomaat een toestandsmachine af te beelden, als dat nog niet reeds is gedaan.

In elk geval vallen al trekken van overeenkomst aan te wijzen tussen (hiërarchische) meerdimensionale toestandsmachines en gelaagde programmatuur. Als eenvoudigste voorbeeld van gelaagde programmatuur kan het systeemgedeelte en het gebruikersgedeelte dienen, vaak nog ondersteund door een 'system mode' en een 'user mode' in de processor. Hierbij heeft één parameter, systeem of gebruiker, invloed op grote delen van de programmatuur.

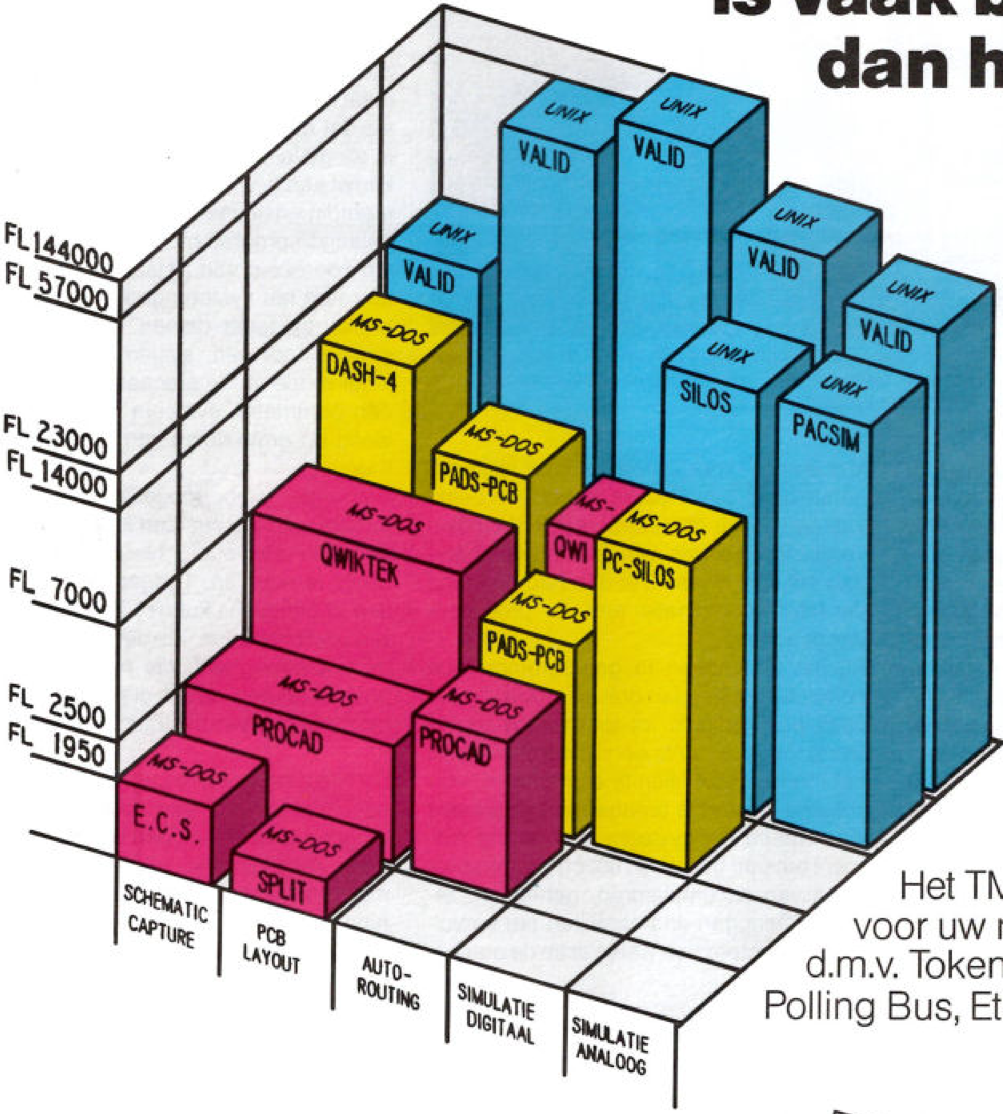
Sommige uitvoermogelijkheden en bepaalde routines bestaan in het gebruikersgedeelte eenvoudig niet, om een voorbeeld te noemen. Toegangen tot processen of gegevens kunnen aan het systeem zijn voorbehouden. Zie de eerder genoemde brandveiligheid, die bij activering bepaalde deuren opent die onder normale omstandigheden gesloten blijven.

De bijzonder heldere structurering die in de beschrijving van een toestandsmachine mogelijk is heeft ook een voorspelbaar nadeel. Alles dient te worden voorzien; als met een situatie in het ontwerp geen rekening is gehouden dan heeft deze in principe geen toegang tot het proces. Verder is het ook wel plezierig als het proces dat dient te worden geautomatiseerd zich behoorlijk in toestanden laat beschrijven. Regeltechnische toepassingen geven daar al snel aanleiding toe, gegevensverwerking aanzienlijk minder. Wanneer er op een gegeven moment beslissingen kunnen worden genomen die in wezen aan de situatie niets veranderen, verdwijnen de voordelen van de toestandsstructuur.

Ook toepassingen waarin vergelijkbare handelingen worden verricht aan uiteenlopende onderdelen van het systeem (denk aan telefooncentrales) hebben maar betrekkelijk baat bij een beschrijving als toestandsmachine. Hoe meer het te automatiseren proces zich als een toestandsstructuur laat beschrijven, hoe eerder toepassing van een toestandsmachine zin heeft. Hoe opener de deur, des te gemakkelijker ingetrapt. □

PHILIPS

De selektie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt.



Philips Technical Microcomputing Centre laat u de keuze uit een scala van modulaire applicatie software pakketten.

De modulen zijn opgebouwd uit:

- Start module
- Advanced module
- Professional module

Het TMC biedt u de oplossing voor uw netwerkproblemen d.m.v. Token Ring, Proprietary Ring, Polling Bus, Ethernet/TCPIP.

Werkstation 640 Kb, 20 Mb EGA-monitor, muis inklusief PROCAD

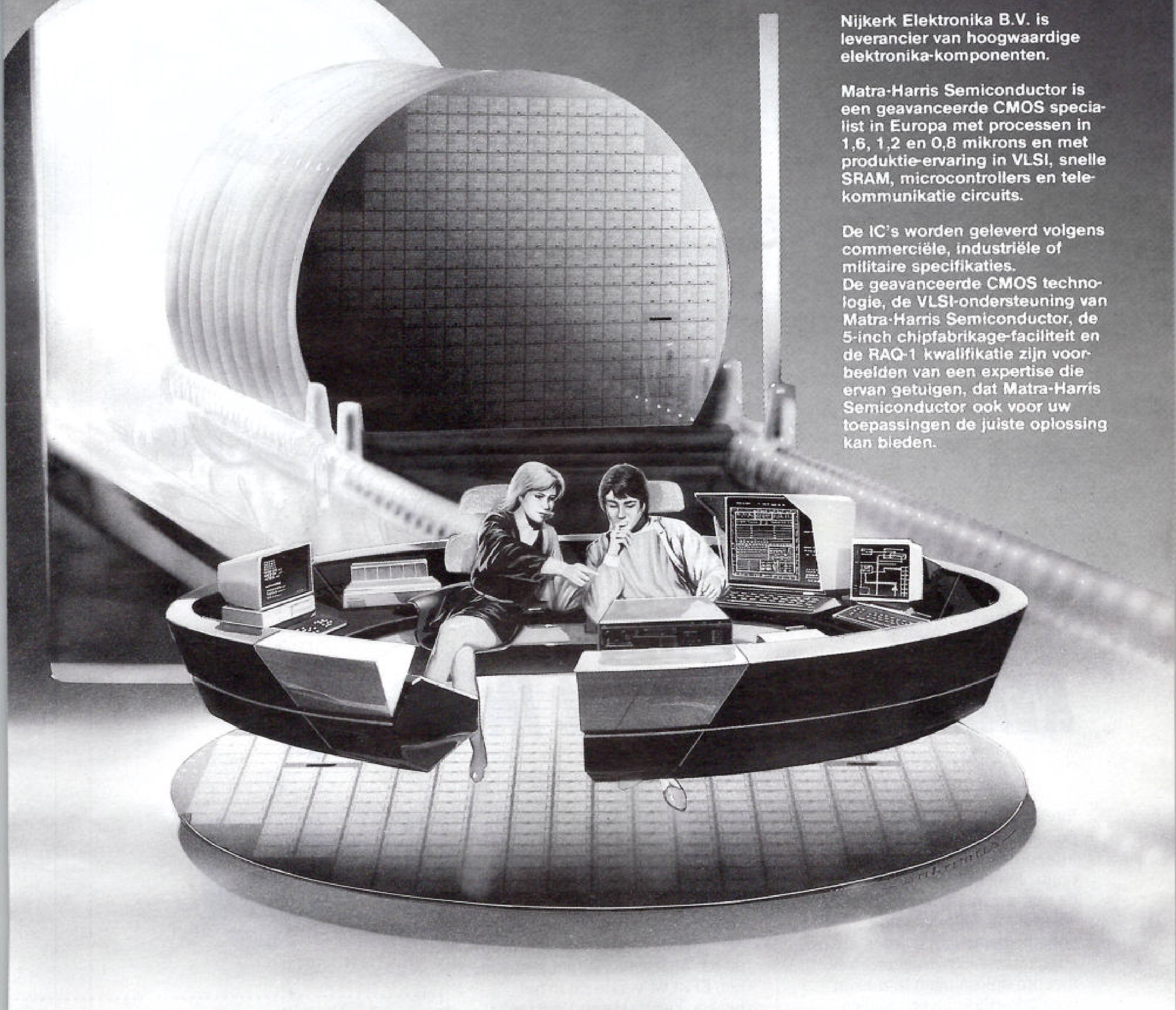
f 8.775 excl. B.T.W.

Stuur de coupon in een open envelop zonder postzegel aan:

Philips Technical Microcomputing Centre,
Gebouw ABT-1,
Antwoordnummer 500,
5600 VB Eindhoven.

Of Bel: ALGEMEEN – VALID – PACSIM – 040-784648
ECS – DASH – PADS – 040-786288
ALGEMEEN – QWIKTEK – PROCAD – SPLIT – PC-SILOS – 040-784509/786279

Nijkerk Elektronika vertegenwoordigt Matra-Harris Semiconductor



Nijkerk Elektronika B.V. is leverancier van hoogwaardige elektronika-komponenten.

Matra-Harris Semiconductor is een geavanceerde CMOS specialist in Europa met processen in 1,6, 1,2 en 0,8 mikrons en met produktie-ervaring in VLSI, snelle SRAM, microcontrollers en telekommunikatie circuits.

De IC's worden geleverd volgens commerciële, industriële of militaire specifikaties.
De geavanceerde CMOS technologie, de VLSI-ondersteuning van Matra-Harris Semiconductor, de 5-inch chipfabrikage-faciliteit en de RAQ-1 kwalifikatie zijn voorbeelden van een expertise die ervan getuigen, dat Matra-Harris Semiconductor ook voor uw toepassingen de juiste oplossing kan bieden.

OPEN ASICS

Matra-Harris Semiconductor levert nu al 3 jaar CMOS-ASICS. Men heeft meer dan 400 ontwerpen gemaakt. Naast de ASIC-faciliteiten in Parijs heeft men ontwikkelsoftware (Gate-aid Plus) voor IBM-PC's voor uw eigen werkplek. Minimum order-opdracht komt overeen met 1 wafer, dus geschikt voor kleine aantallen.

MHS IC-leveringsprogramma bij NE:

- CMOS geheugens: high speed SRAMS, low power SRAMS konfiguraties als: 2Kx8, 8Kx8, 32Kx8, 16Kx1, 64Kx1,4Kx4 en 16Kx4
- CMOS dual port RAMS en DPR controllers
- CMOS micro controllers 80C31/51, 80C32/52, 80C154/83C154
- Telekommunikatie circuits Combo's, CoFiDEC's, X21 protocol controllers, 300 baud modems
- Video Storage Display Devices

NE

leverancier van

MHS

Drentestraat 7
1083 HK AMSTERDAM
Telefoon 020 - 5 49 59 69
Telex 11625 nesco nl
Fax 020 - 42 39 48

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

REAL-TIME CONTROL IN NO TIME

Intel's nieuwe 80C196 biedt de hoogste performance en integratiefaktor van alle 16 bit controllers die op dit moment op de markt zijn. Dat betekent dat uw waardevolle ontwikkeltijd volledig benut kan worden om uw applikatie te implementeren en niet om oplossingen te zoeken voor tekortkomingen van een andere controller.

De 12 MHz 80C196 is de meest recente microcontroller. Hij biedt alle voordelen van CMOS technologie met een 2 keer hoger prestatievermogen dan de huidige 16 bit 8096. Dit houdt onder andere in dat een 16 × 16 bit vermenigvuldiging in 2.3 mikro-sekonden uitgevoerd wordt, sneller dan welke controller ook.

©1988 Intel Corporation

De 80C196 bestaat uit een 16 bit CPU met een herkonfigureerbare bus (8/16 bit), 256 bytes RAM, pulsbreedte modulator, 10-bit A/D konverter, twee 16-bit timer/counters, 40 input/output pinnen, een volledige duplex seriële poort en een high speed I/O subsysteem. Een EPROM-versie zal in het tweede kwartaal van 1988 ter beschikking komen.

Intel's low-cost ICE-196PC in-circuit emulator en de hogere programmeertalen zoals PL/M en C (alle te gebruiken met een PC) bieden u een aantrekkelijk laaggeprijsde totale ontwikkel-omgeving.

Kortom, er bestaat geen betere oplossing voor uw 16 bit controllerprobleem dan de 80C196.

intel®

BON voor informatie over 80C196 16 bit controller

Naam : ____________

Bedrijf : ____________

Funktie : ____________

Adres : ____________

Postkode/plaats: ____________

Telefoon : ____________

IN.88/AD1079

Stuurt u bovenstaande bon in open envelop naar Intel Semiconductor BV (Benelux) Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ **Intel Benelux**
ROTTERDAM 010-4212377

☐ **Koning en Hartman**
DELFT 015-609906

☐ **Inelco Electronics**
BRUSSEL 2-2160160

Ir. G.A. VAN DER PIJLL, Koning en Hartman

Propagatie van millimetergolven met quasi-optische componenten

Lenzen en spiegels als alternatief voor de golfpijp

Ondanks verscheidene nadelen, is de vertrouwde golfpijp nog altijd een populair transportmedium voor microgolven. Als vuistregel geldt dat bij toenemende frequentie de fabricagetoleranties van golfpijpen kleiner moeten zijn en dat niet alleen de kostprijs maar ook de demping toeneemt. Ontwerpers van millimetergolfsystemen kunnen daar zeker over meepraten. Weliswaar biedt de halfgeleidertechniek steeds meer mogelijkheden tot systeemintegratie, dat neemt niet weg dat men, bijvoorbeeld voor het koppelen van subsystemen, afhankelijk blijft van geschikte golfgeleiders. Minder bekend dan de golfpijp is een methode van golfgeleiding die juist voor de hogere frequenties een aantrekkelijk alternatief kan blijken. Het „geheim" van die methode ligt in een al lang bekende eigenschap: hoe dichter de frequentie van een elektromagnetische golf in de buurt komt van de frequentie van zichtbaar licht, des te meer zal die golf ook het gedrag van licht vertonen. Ofschoon zichtbaar licht en (sub)millimetergolven nog ettelijke grootte-orden in frequentie verschillen, blijken de laatste toch een quasi-optisch gedrag te vertonen dat zich, zoals licht, laat vangen in lenzen en spiegels. Na een korte inleiding over millimetergolven bespreekt dit artikel de voornaamste criteria van quasi-optische golfpropagatie en de daarvoor beschikbare componenten.

Het gebied van de millimeter- en submillimetergolven omvat het frequentiespectrum dat begint rond 30 GHz en doorloopt tot 300 à 1000 GHz. Eigenlijk is het tijdperk van de millimeter- en submillimeter-technologie al in 1954 schoorvoetend begonnen, toen *Charles H. Townes* en zijn studenten de eerste maser hadden gebouwd. „Maser" staat voor *Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. Deze eersteling betrof een ammoniak- of NH_3-maser die golven opwekte van circa 24 GHz. Ammoniakmasers zijn gebaseerd op de zogenoemde elektrische dipool-inversieresonantie van de NH_3-moleculen. Een ander type is de waterstof-maser die elektromagnetische golven opwekt op een frequentie rond 1420 GHz. De H_2-maser maakt gebruik van een hyperfijne spectrale overgang van het magnetisch dipool van het molecuul.

GUNNDIODEN

Pas met de komst van gunndioden werd het mogelijk op heel compacte wijze microgolfsignaalbronnen te bouwen. Gunndioden zijn gebaseerd op het gunn-effect dat in 1963 werd ontdekt door *J.B. Gunn* die in galliumarsenide (GaAs) een negatief deel in de stroom-spanningkarakteristiek waarnam, zie fig. 1. Hebben we te maken met bulkmateriaal van GaAs, dan zullen we dit gebied met een negatieve differentiële weerstand niet waarnemen. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat bij een zekere stroom I in het ene domein van het kristal een veldsterkte E_1 kan heersen terwijl op een andere plaats in hetzelfde kristal E_2 heerst. Wil de toestand stabiel zijn, dan moet de weerstand van het domein met de positieve karakteristiek groter zijn dan de absolute waarde van de differentiële weerstand van het stuk met de negatieve karakteristiek. Fig. 2 geeft een indruk van de vorming van een domein met een negatieve differentiële weerstand in een halfgeleiderkristal.

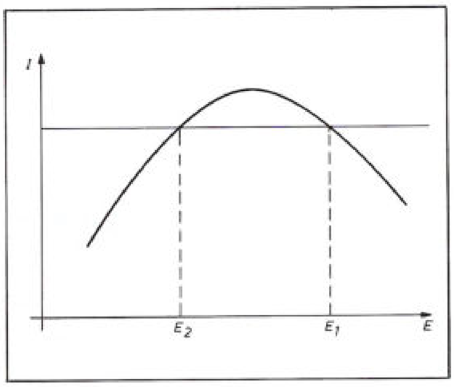
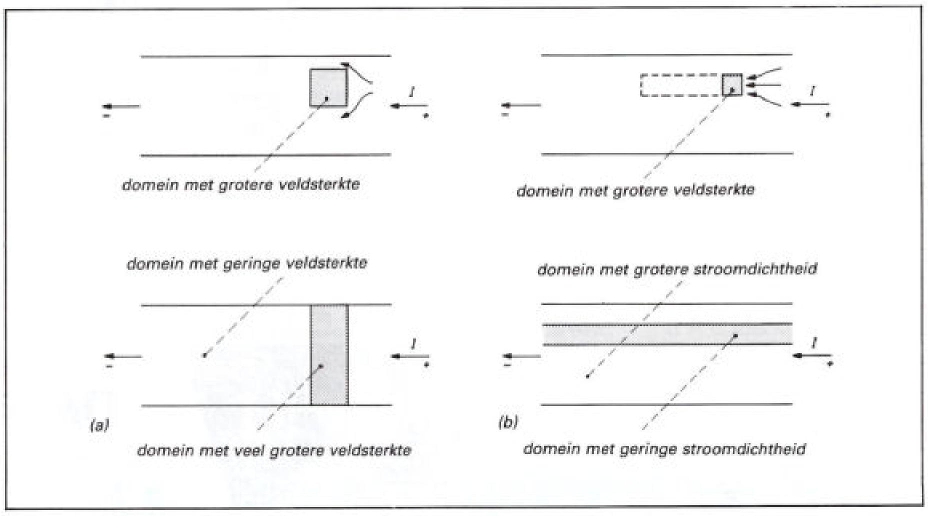


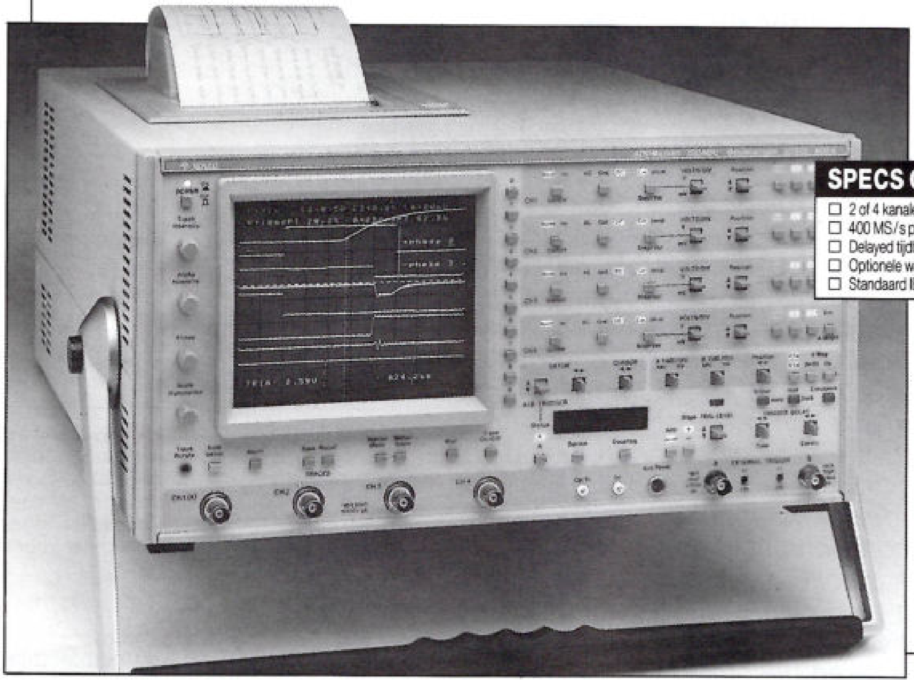
Fig. 1. De I-E-karakteristiek van GaAs vertoont een gebied met een negatieve differentiële weerstand. Bij geschikte afmetingen en dotering van het kristal kan hierdoor een labiele toestand ontstaan die zeer hoogfrequente stroomvariaties veroorzaakt: het zogenoemde gunn-effect.

Gunn maakte dunne plaatjes (ca. 0,2 mm en kleiner) waarin geen ruimte is voor een ▷

Fig. 2. Bij overschrijding van een bepaalde toegevoerde stroom of aangelegde spanning ontstaan wegens de ongelijke verdeling van ladingdragers in het kristal domeinen van grotere veldsterkte. Fig. (a) illustreert de spanningsafhankelijke formatie van domeinen met hoge veldsterkte. Fig. (b) toont twee toestanden van stroomafhankelijke formatie van zulke domeinen; bij grote stroomsterkte ontstaat in het kristal een „gloeidraad" met hoge stroomdichtheid.



Nieuw: Scopes met ingebouwde kleurenplotter. Van Gould natuurlijk.



SPECS GOULD 4070
- ☐ 2 of 4 kanalen
- ☐ 400 MS/s per kanaal
- ☐ Delayed tijdbasis
- ☐ Optionele waveform processor
- ☐ Standaard IEEE en RS 232 interface

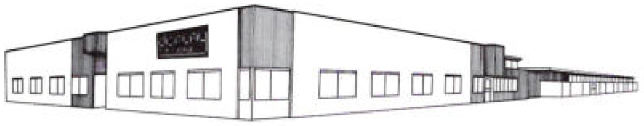
De Gould 4072/74 zijn supersnelle oscilloscopen met 100 MHz bandbreedte en maar liefst 400 MS/s samplingsnelheid per kanaal. Gebruiksgemak en veelzijdigheid staan op hoog niveau; de prijs is daarentegen verrassend laag. Evenals alle andere nieuwe Gould scopes is ook de Gould 4070 serie volledig digitaal bestuurbaar en uitgerust met een ingebouwde kleurenplotter waarmee u snel een hard copy van het beeldscherm maakt. Trouwens, ook de overige specs mogen gezien worden! Vraag naar Anita of Babette voor inlichtingen, dokumentatie of onze zeer uitgebreide catalogus.
Gould. Zeker meten.

Gould Instruments Systems Nederland bv
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek
Postbus 1130, 3600 BC Maarssen,
Tel.: 03465-66214, Fax 03465-67423, Telex 70667

GOULD
Electronics

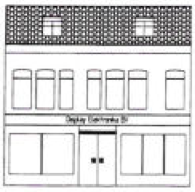
Elektronika?

Elektronika Distributie Centrum



Coloradodreef 18 3565 BT Utrecht Telefoon (030)-611 855

Filiaal Haarlem

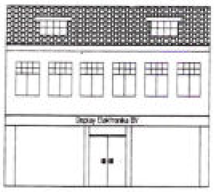


Kampervest 53
2011 EZ Haarlem
Telefoon (023)-32 24 21

Filiaal Utrecht

Lange Jufferstraat 12-18
3512 ED Utrecht
Telefoon (030)-315 655

Filiaal Eindhoven

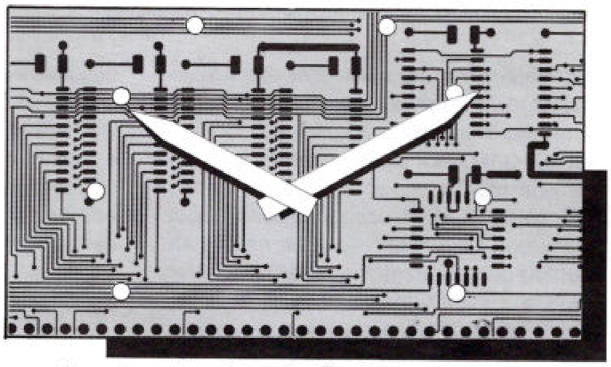


Kleine Berg 39-41
5611 JS Eindhoven
Telefoon (040)-44 88 27

Uw ideale elektronikapartner!

Postbus 9299
3506 GG Utrecht
Telefoon (030)-611 855
Telex 47660 displ nl

display
Elektronika



printplaten à la minute

Dataprint is uw razendsnelle partner voor printplaten, met **levertijden vanaf 8 uur.** Onze hele produktie is volledig ingespeeld op snelle levering. Ideaal dus voor CAD-buro's, ontwikkelingsafdelingen, proefseries en middelgrote produktieseries. Niemand wordt bij Dataprint nerveus van ultra-korte levertijden. Daarbij leveren we altijd een onberispelijke kwaliteit, die zelfs in de meest kritische applikaties probleemloos toe te passen is.

- *Levering van printplaten vanaf 8 uur na ontvangst films en boorgegevens.*
- *Enkelzijdige en dubbelzijdige doorgemetaliseerde printplaten.*
- *Gespecialiseerd in SMT en fijne-lijn technieken.*
- *Aanbrengen van soldeermaskers, zowel via zeefdrukprocedé als fotografisch, komponentenopdruk, goudconnectors.*
- *Aanmaken printplaten vanaf films, lay-out of floppy.*

DATAPRINT Dataprint bv
Industrieweg 21,
5731 HP Mierlo, Holland tel. 04927-61111, telex 59446

▷ voldoende lang stuk met een positieve weerstand. In zulke plaatjes is sprake van een labiele toestand waarbij de stroom zal variëren. Bij Gunns oorspronkelijke experimenten bleek dit effect op te treden met een frequentie van ongeveer 1000 MHz. Met de voorschrijding van de halfgeleidertechnologie ontdekte men onder andere InP waarmee gunn-oscillatoren tot 100 GHz kunnen worden gerealiseerd. Strikt genomen is een gunndiode overigens geen diode, omdat hierin geen PN-overgang aanwezig is.

TOEPASSINGEN

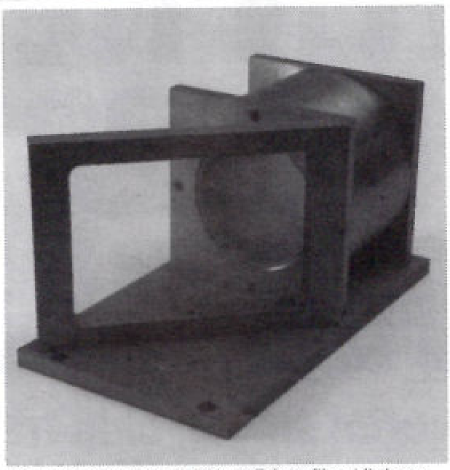
Millimetergolftechieken bestrijken een uitermate groot terrein van toepassingen. De eerste toepassing was het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek waarbij het spectraal onderzoek van allerlei atomen en moleculen een belangrijke plaats innam. Later kwam daar de radioastronomie bij. Hoge-resolutieradar werd mogelijk en ook satellietcommunicatie en telecommunicatie nemen nu een belangrijke plaats in. Voorts vinden millimetergolven toepassing in de meteorologie en zijn ze ook van veel nut gebleken voor uiteenlopende defensie-applicaties.

WAAROM QUASI-OPTICA?

Voor het transport van millimetergolven met een relatief laag verlies combineert men tegenwoordig zowel de traditionele golfpijp-technologie als quasi-optische technieken waarover wij hier meer zullen vertellen.

Voor de verschillende frequentiegebieden in het elektromagnetische spectrum zijn in de afgelopen jaren diverse propagatiemedia ontwikkeld. Om een voorbeeld te geven: voor een groot aantal toepassingen bij zichtbare golflengten wordt voor de voortplanting gebruik gemaakt van glasvezels; deze vorm van „golfgeleiding" heeft veel betere propagatie-eigenschappen dan de traditionele voortplanting door lucht. Bij microgolven heeft men voor golfgeleiding de keuze uit coaxiale kabel, golfpijp of striplijntechnieken. De uiteindelijke keus wordt bepaald op basis van onder andere de volgende eisen en overwegingen: toelaatbare demping, noodzaak tot compacte constructie, gemakkelijke combinatie met discrete componenten, te verwerken vermogen en, zeker niet in de laatste plaats, de kosten.

In het millimetergolfgebied, dat zo ruwweg loopt van 30 GHz tot 300 GHz (golflengten van 1 cm tot 1 mm) lijkt het erop dat de golfpijp als propagatiemedium favoriet is. De reden hiervan is zeker niet dat golfpijp in dit frequentiegebied zulke uitnemende eigenschappen heeft. Veeleer dankt de golfpijp



Uitvoering van een Fabry-Pérot-filter/diplexer.

zijn populariteit aan het feit dat deze bevredigende resultaten oplevert en de theorie van de golfpijptechniek goed bekend is. Als propagatiemedium voor millimetergolven heeft de golfpijp echter de volgende in het oog springende nadelen:

- Relatief hoge demping. Naarmate de frequentie hoger wordt, neemt de demping per lengte-eenheid niet alleen toe ten gevolge van het skin-effect (afnemende indringdiepte in de golfpijp) maar ook wegens de oppervlakteweerstand van metalen. Merkwaardig genoeg treedt in het submillimetergebied een verschil van een factor 2 op in de theoretische demping en gemeten demping. In de praktijk is de demping van één meter WR10-golfpijp circa 5 dB bij 100 GHz.
- Fabricage van golfpijpcomponenten stelt bijzonder hoge eisen ten aanzien van mechanische toleranties. Zo veroorzaakt ruwheid van het oppervlak van een golfpijp extra verliezen. Een van de methoden om binnenwanden van millimetergolfpijpen zo goed mogelijk vlak te maken is elektroformeren, een evenwel zeer kostbare produktietechniek.
- Diverse signaalbewerkingen laten zich bij submillimetergolven niet zo gemakkelijk uitvoeren in traditionele golfpijptechniek. Te denken valt daarbij aan bijvoorbeeld polariseren van golven en afstembare filtering.

Om deze problemen te overwinnen sloeg de fabrikant *Millitech* (VS) een geheel andere weg in, gebruikmakend van zogenoemde quasi-optische technieken die een steeds belangrijkere rol zullen spelen in de millimetergolftechniek. In het navolgende zal het voortplantingsprincipe van quasi-optische gaussbundels worden behandeld en zal een aantal quasi-optische componenten de revue passeren.

QUASI-OPTISCHE VOORTPLANTING IN THEORIE

Quasi-optische voortplanting is gebaseerd op de gedachte een elektromagnetische golf zodanig te laten propageren dat geen randvoorwaarden van toepassing zijn in de vorm van diëlektrica of metallieke geleiders. Daartoe wordt de theoretische mogelijkheid aangedragen door de vlakkegolfoplossing van de vergelijkingen van *Maxwell*. Deze oplossing verandert namelijk niet van vorm naarmate de golf zich voortplant.

Een essentiële voorwaarde voor de geldigheid van een vlakkegolfoplossing is een uniforme velddistributie over een oneindige afstand loodrecht op de voortplantingsrichting. Bij golflengten in het zichtbare gebied en in het infraroodgebied wordt gemakkelijk aan deze voorwaarde voldaan. Voor millimetergolven zijn de afmetingen van praktische componenten echter niet groot genoeg om aan deze voorwaarden te voldoen. Met andere woorden: de effecten van verstrooiing worden merkbaar. Daarom spreken we van een quasi-optische beschrijving waarbij we de propagatie behandelen als licht, maar wegens de relatief grote golflengte rekening houden met bundeldivergentie ten gevolge van buigingsverschijnselen.

Gelukkig kunnen we gebruik maken van theorieën die enkele tientallen jaren geleden zijn uitgewerkt voor maser- en lasertrilholten. Uit deze theorie blijkt dat de trillingsmodi voor open resonatoren met eindige afmetingen een gauss-veldverdeling te zien geven. Hieruit mag de conclusie volgen dat een gauss-bundeloplossing voor quasi-optische propagatie een heel goede benadering is. Een uitgebreide behandeling van gauss-bundelvoortplanting geven [4] en [5].

We beschouwen een bundel die zich in de richting van de z-as voortplant. De vlakkegolfoplossing voor het magnetisch veld en de elektrisch-veldcomponent ψ luidt dan:

$$\psi = u\,(x,y,z) \cdot \exp(-j\,kz) \qquad (1)$$

Hierin is: $k = 2\pi/\lambda$ en is u een langzaam variërende functie van z.

De Maxwell-vergelijking voor ψ,

$$\Delta^2\psi + k^2\psi = 0 \qquad (2)$$

wordt dan (met verwaarlozing van de tweede afgeleiden van u naar z):

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} - 2j\,k\,\frac{\partial u}{\partial z} = 0 \qquad (3)$$

De oplossing van (3) zijn produkten van een gaussvariatie loodrecht op de propa- ▷

TEN NEW RS-232 SOLUTIONS.

Pick a +5V-powered single-chip transmitter/receiver for your application.

Typical App.	Part No.	Number XMTRS	Number RCVRS	Shutdown Three-state	On-board Caps.	Number Pins	Hfl. Price (100up)
Digital PBX Interface	MAX230	5	0	Yes	No	20	fl. 10,55
Peripheral Interface	MAX231*	2	2	No	No	14	6,65
General Purpose Interface	MAX232	2	2	No	No	16	9,50
Gen. Pur. Interface/ Space Saver	MAX233	2	2	No	Yes	20	17,85
+5V 1488 Replacement	MAX234	4	0	No	No	16	9,50
Synchronous Communications	MAX235	5	5	Yes	Yes	24	26,40
Battery Powered Equipment	MAX236	4	3	Yes	No	24	13,20
Modem Interface	MAX237	5	3	No	No	24	13,20
+5V 1488/1489 Replacement	MAX238	4	4	No	No	24	13,20
IBM* PC Compatible	MAX239*	3	5	Yes	No	24	13,20

*+5V and +12V powered. All others are powered by +5V only.

If you're looking for single-chip +5V RS-232 transmitters/receivers, you've come to the right place.

Maxim offers you more RS-232 choices than anybody else. Not to mention some very special features. Like low-power shutdown. And space-saving onboard capacitors.

What's more, you get Maxim's renowned quality. Like free 24-hour/150°C burn-in of every part. And a failure rate of seven parts per billion hours of operation (by far the best in the industry).

So now that you've found what you're looking for, simply call your Maxim representative or distributor for samples and data sheets.

Maxim Integrated Products.

MAXIM

TECHMATION ELECTRONICS B.V.

een beslissend beetje beter!

Bernhardstraat 11
Postbus 9
4175 ZG HAAFTEN
Telefoon 04189-22 22

gatierichting, hermite- of laguerre-polynomen (afhankelijk van de keuze van het coördinatenstelsel) en een faseterm. De laagste orde, of eerste gauss-modus, is hetzelfde in een cilindrisch of carthesisch coördinatenstelsel en luidt:

$$\psi = \frac{A\,w_0}{w(z)}\,\exp\left\{-\left(\frac{r}{w(z)}\right)^2\right\}\cdot\exp(-j\,kz\,)$$

$$\cdot\,\exp\left\{\frac{-\pi\,r^2}{\lambda\,R(z)}\right\}\cdot\exp\left(j\,\mathrm{bgtg}\,\frac{\lambda\,z}{\pi\,w_0^2}\right) \qquad (4)$$

Deze oplossing verdient enige toelichting: A is een constante; r is de afstand tot de propagatie-as. Verder is

$$\exp\left\{-\left(\frac{r}{w(z)}\right)^2\right\}$$

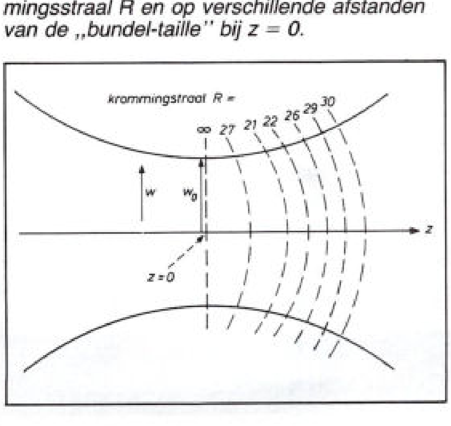
de gaussvariatie als functie van r;
$\exp\ (-j\,kz\,)$ is de fase van de vlakke golf, terwijl

$$\exp\left\{\frac{-\pi\,r^2}{\lambda\,R(z)}\right\}$$

de kromming van het ,,vlakke'' golffront beschrijft. In werkelijkheid is dus sprake van een sferische golf met een krommingsstraal R die vanzelfsprekend een functie is van de propagatierichting z.

Quasi-optische lens in een vatting.

Fig. 3. Voortplanting van een gaussbundel in de buurt van w_0 (de ,,bundel-taille''). De getrokken krommen zijn de lijnen waarvoor geldt dat de relatieve veldsterkte 1/e maal de veldsterkte in de propagatie-as (z-as) is. De gestreepte krommen stellen de equifasevlakken voor, bij verschillende waarden van de krommingsstraal R en op verschillende afstanden van de ,,bundel-taille'' bij z = 0.



Weliswaar ziet de laatste exponentiële term er ingewikkeld uit, maar deze stelt niets anders voor dan een beschrijving van de fasedraaiing met de asymptotische waarden $\pm\pi/2$. De gaussvariatie in (4) is gekenmerkt door w die de *bundelstraal* wordt genoemd. Ook deze bundelstraal is een functie van z en waar $w(z)$ het kleinst is, noemen we deze w_0: de *bundel-taille* (''beamwaist'' oftewel de ,,middel'' van de bundel). Het elektrisch veld kan een willekeurige oriëntatie hebben, loodrecht op de voortplantingsrichting. Een en ander is aanschouwelijk voorgesteld in fig. 3.
Een zeer belangrijke eigenschap van de gauss-bundelpropagatie is de transversale variatie van bijvoorbeeld het elektrisch veld:

$$\frac{E(r)}{E(o)} = \exp\left\{-\left(\frac{r}{w(z)}\right)^2\right\} \qquad (5)$$

Altijd is de vorm in principe hetzelfde, waar men ook naar de z-as kijkt. Wil echter de gauss-oplossing volgens (4) geldig zijn, dan moet zijn voldaan aan:

$$w_0 > \frac{\lambda}{2}$$

In fig. 4 zien we de veldverdeling van de gaussbundel. De vermogensdichtheid is evenredig met het kwadraat van het elektrisch veld, zodat:

$$\frac{P(r)}{P(o)} = \exp\left\{-2\left(\frac{r}{w(z)}\right)^2\right\} \qquad (6)$$

Bij een symmetrische gaussbundel is de elektrische veldsterkte ten opzichte van de maximale veldsterkte E_0 in de bundel-as gehalveerd op $r = 0{,}833\,w$. We vinden voor $0{,}5\,E_0$ dus een bundeldiameter van $2r = 1{,}67\,w$; het −10-dB-punt ligt op $3{,}04\,w$. Voor de vermogensdichtheidsdistributie kunnen we een soortgelijke berekening uitvoeren. In een straal $r = 0{,}59\,w$ rond de bundel-as heerst het halve vermogen ($0{,}5\,P_0$), zodat de bundeldiameter voor half vermogen $1{,}18\,w$ bedraagt; het −10-dB-punt ligt hier op $2{,}15\,w$.

Het gedeelte (fractie) van het bundelvermogen dat binnen een bepaalde straal r_0 ligt, volgt uit:

$$f_{in} = 1 - \exp\left\{-2\left(\frac{r_0}{w}\right)^2\right\} \qquad (7a)$$

Hierin is de exponentiële term de relatieve vermogensdichtheid in de rand van de bundel. Nu wordt de verhouding tussen de vermogensdichtheid in het centrum van de bundel en de vermogensdichtheid in de bundelrand (''edge'') algemeen aangeduid door T_E (*''edge taper''*). Zodoende kunnen we (7a) schrijven als:

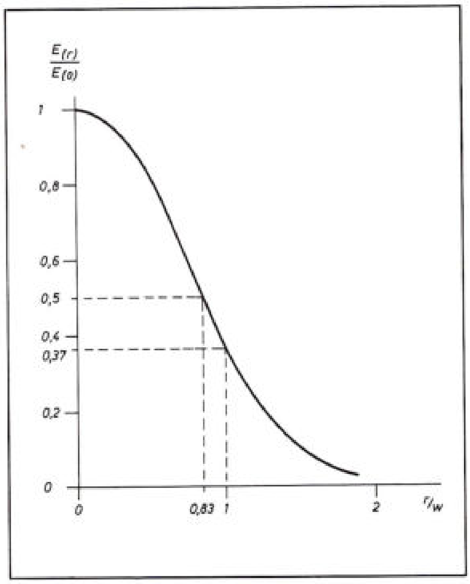


Fig. 4. Genormaliseerde transversale veldverdeling van een gaussbundel. De coördinaat r is de afstand tot de propagatie-as en w is de afstand waarbij de veldsterkte is afgenomen tot 1/e (= 0,37) van de oorspronkelijke maximale waarde op de propagatie-as. Bij een straal van 0,83 w bedraagt de veldsterkte nog maar de helft van de maximale waarde.

$$f_{in} = 1 - T_E^{-1} \qquad (7b)$$

De diameter van een bundel met een gegeven T_E wordt dan

$$\frac{D}{w} = (2\ \ln\ T_E)^{1/2} \qquad (8a)$$

of, indien we T_E in dB uitdrukken

$$\frac{D}{w} = 0{,}68\ \{\ T_E\,(\mathrm{dB})\ \}^{1/2} \qquad (8b)$$

Om 99% van het vermogen van een gaussbundel door een bepaalde opening (apertuur) te laten, moet die bundel dus volgens (7b) een T_E van 100 ofwel 20 dB hebben. Uit (8) volgt dan dat de bundeldiameter ter plaatse $D = 3{,}04\,w$ moet zijn. Het afkappen van een bundel in diameter geeft niet alleen vermogensverlies, maar ook extra verstrooiings- en buigingsverschijnselen zoals zijlobben en een verandering van de effectieve w_0. In de praktijk wordt dan ook gewerkt met een bundeldiameter van $3\,w$ als een aanvaardbaar minimum maar liever met $4\,w$ waar dit mogelijk is.

Bij de propagatie van gaussbundels speelt buiging een grote rol. Dit buigingsgedrag laat zich heel goed beschrijven als veranderingen van w en R als functie van de plaats z. Gesteld dat het bundeldiameterminimum zich bevindt bij $z = 0$, dan geldt:

Een ietwat vreemde vergelijking?
Niet als men bedenkt dat de totale IC-industrie jaarlijks meer geheugen produceert als de mens meekrijgt bij zijn geboorte.
Elektronische komponenten, weliswaar ongeprogrammeerd, maar stuk voor stuk berekend op een funktie in de toekomst.
Dat geldt ook voor de mens. Gelukkig echter blijft het menselijk brein ondoorgrondelijk. Het kan wel worden opgevoed maar niet worden geprogrammeerd of uitgewist.

Bij programmeerbare elektronische komponenten ligt dat anders. Om deze te laten functioneren, ontwikkelde PROMAC een serie betrouwbare E(E)PROM/PLD programmers voor industriëel gebruik.
Naast de normale algorithmen kunnen hiermee o.a. ook snelle algorithmen van Fujitsu, Intel en AMD worden geprogrammeerd. Een groot aantal buffer-, editing-, check- en testfunkties waarborgen een brede toepassing van deze geavanceerde apparatuur.
Een mens verloochent nooit zijn afkomst. EPROM's kunnen echter gemakkelijk een tweede of zelfs derde leven beginnen.
Spectroline UV-wissers maken EPROM's weer als pasgeboren baby's; gereed om een nieuw leven te beginnen.

Promac:
programmers met de juiste inbreng
Spectronics:
voor betrouwbaar hergebruik

P&T Electronics International bv

P&T

Esse Baan 77, 2908 LJ Capelle aan den IJssel, Tel. 010-4501444, Telex 26096, Telefax 010-4507092

$$w(z) = \left\{1 + \left(\frac{\lambda z}{\pi w_o}\right)^2\right\}^{1/2} \quad (9a)$$

en

$$R(z) = z\left\{1 + \left(\frac{\pi w_0^2}{\lambda z}\right)^2\right\} \quad (9b)$$

De bundelstraal w is dus toegenomen met $\sqrt{2}$ op een afstand

$$z = \frac{\pi w_0^2}{\lambda}$$

en verdubbeld op een afstand

$$z = \frac{3\pi w_0^2}{\lambda}$$

De krommingsstraal van het sferische golffront is oneindig in $z = 0$ (een vlak golffront) en heeft een minimum van

$$\frac{2\pi w_0^2}{\lambda}$$

voor

$$z = \frac{2\pi w_0^2}{\lambda}$$

Op grotere afstanden van $z = 0$ geldt dat $R(z) \simeq z$ en kunnen we de bundel beschouwen als bolvormige golffronten vanuit een puntvormige bron.

De afstand

$$z_c = \frac{\pi w_0^2}{\lambda}$$

vormt dus de grens tussen het gebied waar de bundel zich eerst parallel gedroeg en een divergerende bundel. We kunnen deze grens beschouwen als de overgang naar het vrije veld. Om werkelijk van het verre veld te kunnen spreken, moet de afstand ten minste $2\,D^2/\lambda$ bedragen (de bekende rayleigh-afstand), wat neerkomt op enige z_c.

Uit (9a) volgt dat voor afstanden veel groter dan z_c de bundelstraal lineair toeneemt met de afstand; in fig. 5 is dit geïllustreerd. De asymptotische hoek die de toeneming van de bundelstraal bepaalt, is:

$$\theta_{w_0} = \frac{\lambda}{\pi w_0} \quad (10)$$

Bij een gaussbundel neemt de vermogensdichtheid naar de randen van de bundel snel af. Ter illustratie hiervan: het −15-dB-punt ligt bij

$$\theta_{-15} = 2{,}32\,\frac{\lambda}{\pi w_0}$$

en het −40dB-punt bij

$$\theta_{-40} = 2{,}72\,\frac{\lambda}{\pi w_0}$$

We mogen dus zonder al te grote verwaarlozingen stellen dat de effectieve brandpunt/diameter-verhouding van een gaussbundel slechts weinig van T_E afhangt en ongeveer $2{,}32/2{,}72\ \lambda/w_0 = 0{,}85\ \lambda/w_0$ bedraagt (dit getal kunnen we vergelijken met het lichtsterktegetal zoals dat voor lenzen wordt gebruikt).
Dit laatste geval laat, zoals volgt uit (11c) en (11d), meteen in een notedop de verschillen zien tussen de gauss-optica en de geometrische optica. Immers, een bron op oneindige afstand van de lens geeft een beeld op f en een beeld van een bron op een afstand $2f$ van de lens geeft een beeld op $2f$, zie de figuren 7 en 8.

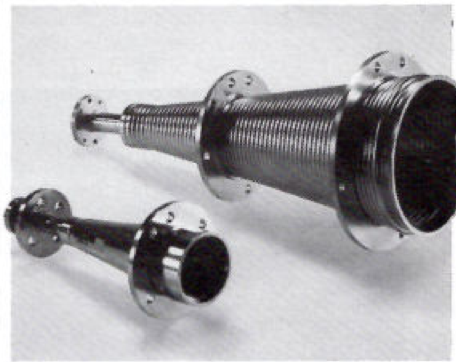
In het volgende zullen we ingaan op het gebruik van de gauss-optica voor millimetergolfcomponenten en -systemen.

HOORNSTRALERS VOOR GAUSSBUNDELS

Een van de eenvoudigste middelen voor het opwekken van een gaussbundel is een hoornvormige scalaire straler *(scalar feedhorn)*. Vooral in het millimetergolfgebied is een scalaire hoornstraler een aantrekkelijke component om een monomodus-golfpijp met de „buitenwereld" te koppelen. Scalaire hoornstralers zijn als standaardcomponenten beschikbaar in een groot aantal varianten; alle produceren een nagenoeg perfecte gaussbundel. Onderlinge verschillen betreffen eigenschappen als apertuur en koppelingsmethoden van de golfpijp op de hoorn.

Voor een scalaire hoornstraler met een beperkte apertuur is het faseverschil tussen een sferisch golffront en het werkelijke golffront bij de apertuur slechts een klein percentage van de golflengte. Wegens het gegolfde oppervlak zijn de oppervlaktestromen in een hoornstraler erg klein en de ▷

Afb. 9. Twee typen scalaire hoornstralers (Millitech).



Achterzijde van een quasi-optische lensantenne (Millitech).

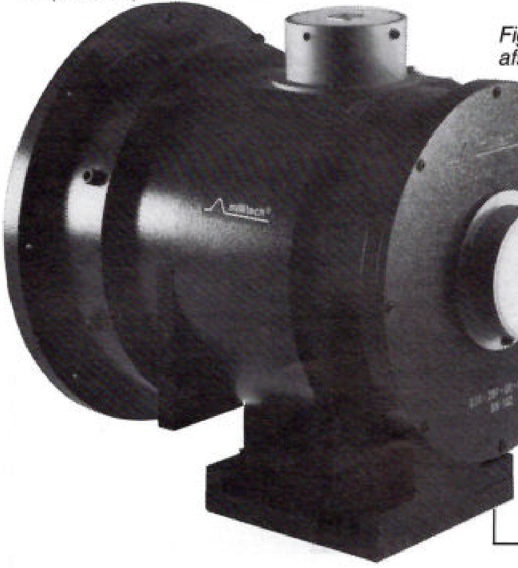
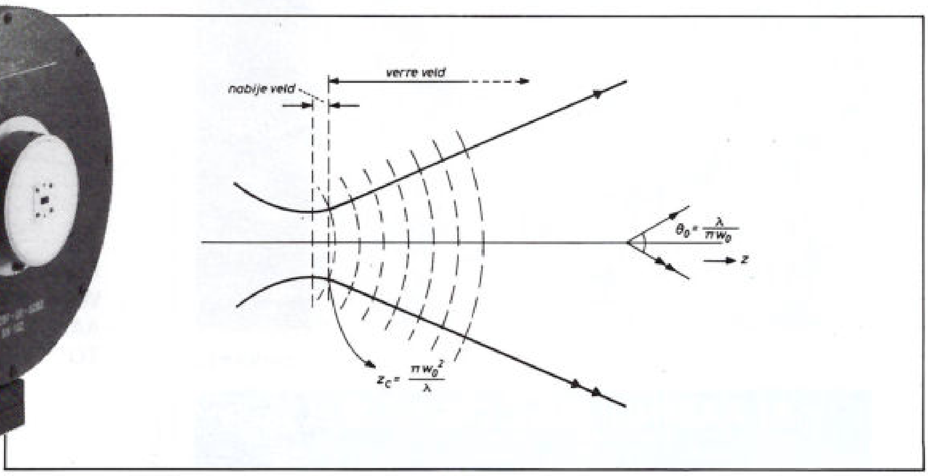


Fig. 5. Asymptotische openingshoek $\theta = \lambda/\pi\,w_0$ van de gaussbundel in het verre veld, op grote afstand van de bundel-taille.



Modulaire voedingsblokjes

Als:
- MTBF cijfers van >150.000 uur
- isolatiespanningen >4.000 VDC
- uitgangstoleranties van 1%
- rimpelspanningen <1 mV RMS
- kortsluitbeveiliging (standaard)

u voldoende zeggen dan kiest u voor:

KRP POWER SOURCE B.V.

500 serie
- industrie standaard model
- uitgangsspanning 5 tot 250 V
- tot 3 uitgangen
- zéér vriendelijk geprijsd
- afm. printoppervlak vanaf 51x51 mm
- max. 10 Watt

400 serie
- als 500 serie echter met foldback current limiting
- tot 2 uitgangen

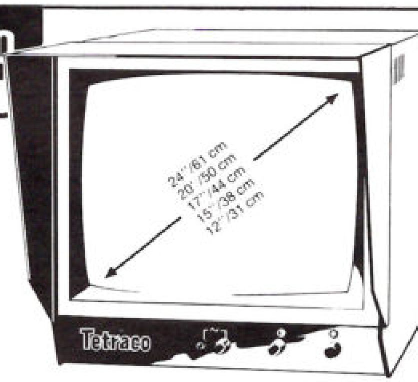
800 serie
- 80% rendement
- max. 20 Watt
- sekundair schakelend
- ingebouwd ontstoorfilter
- tot 2 uitgangen

PSPM serie
- primair schakelend
- 25 Watt uitgangsvermogen
- uitgangsspanningen 5, 12 òf 24 V
- power foldback
- overspanningsbeveiligd
- voldoet aan internationale veiligheidsnormen

Voor meer informatie betreffende dit volledige pakket:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT.
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696. TELEX: 54598. FAX: 01620-56500

Tetraco



Universele monochrome
MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10^6 pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrekwentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrekwentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

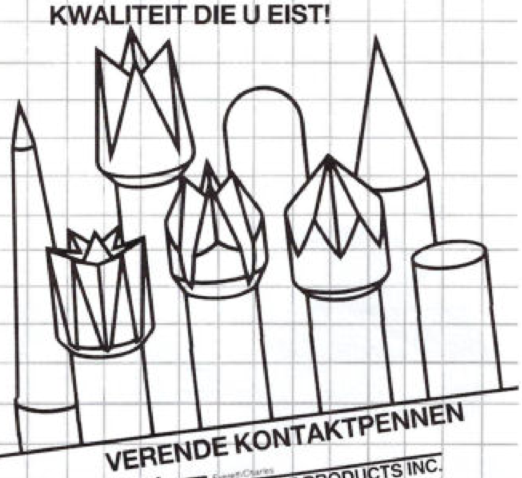
Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrekwentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:
- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12'' om patienten mee te laten lezen, 24'' voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrekwenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flikker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrekwenties. Het brilliante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco Kortestraat 10A – 4818 LT Breda
Tel. 076-222660 – Tx 74397 Fax 076-221125

Everett/Charles
CONTACT PRODUCTS GmbH

DE TESTPEN WAARNAAR U ZOEKT MET DE KWALITEIT DIE U EIST!



VERENDE KONTAKTPENNEN
VAN Everett/Charles CONTACT PRODUCTS INC.

EEN BROCHURE WORDT U OP AANVRAAG TOEGEZONDEN!

eurolectron bv
Head office: Rembrandtlaan 24B
3723 BJ Bilthoven, Netherlands
Phone 030-783607 - Telex 40657

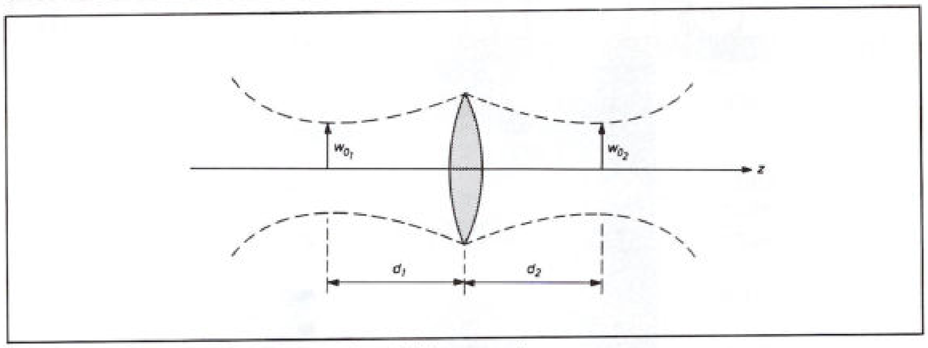


Fig. 6. De afbeelding van een gaussbundel door een lens.

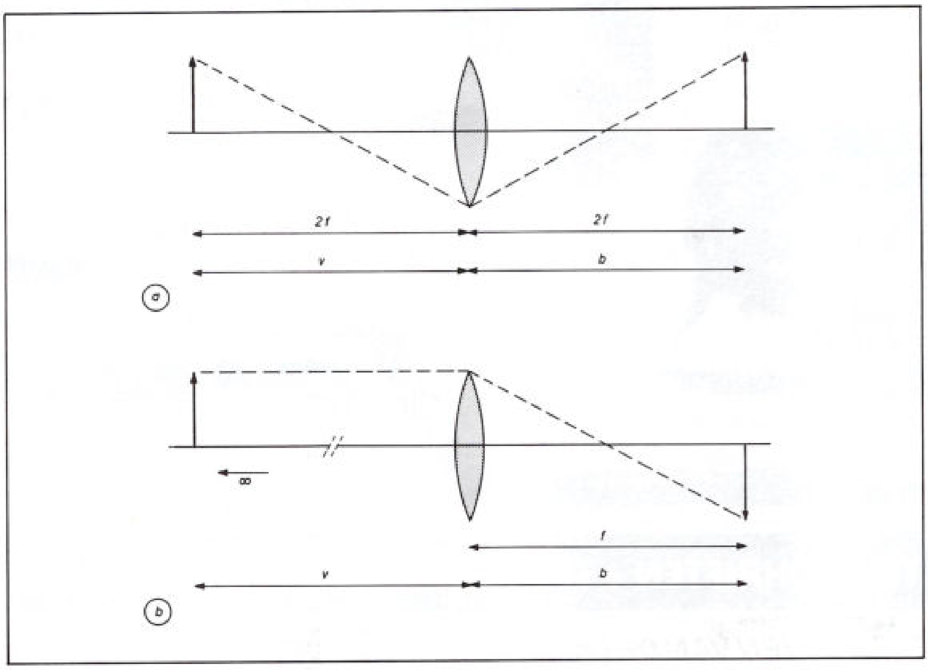


Fig. 7. Verschillen tussen geometrische optica (a) en gauss-optica (b). In (a) bevindt het voorwerp zich op 2f voor de lens, wat een beeld geeft op 2f na de lens. In (b) is de voorwerpsafstand eveneens 2f, doch onstaat het beeld op f na de lens.

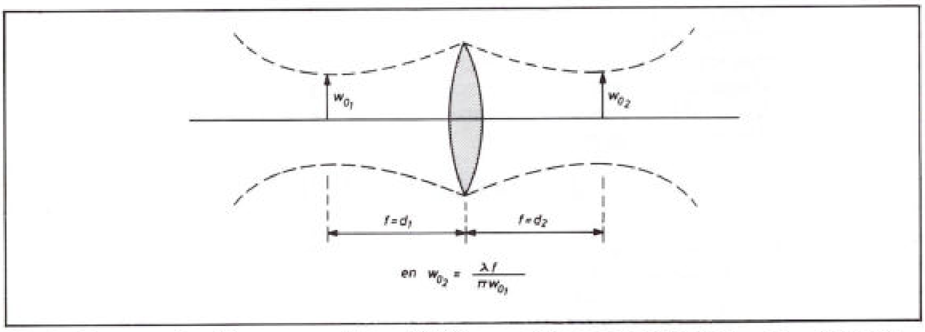


Fig. 8. Een gaussbundel waarvan de bundel-taille w_{01} zich op een afstand $d_2 = d_1 = f$ van de lens bevindt.

▷ ohmse verliezen verwaarloosbaar. Hoornstralers zoals weergegeven in afb. 9 wekken een bundel op met een bundel-taille van circa 0,3 maal de apertuur van de hoorn.

Andere typen hoornstralers zijn ook mogelijk. Zo heeft de zogenoemde tweemodushoorn een goede antenne-patroonsymmetrie, kleine zijlobben en een bundel die in hoge mate de kenmerken van een gaussbundel vertoont. Als belangrijkste nadeel heeft een tweemodus-hoorn een relatief beperkte bandbreedte (≤10%). Ook conische en piramidevormige hoornstralers zijn geschikt voor gaussbundelsystemen. Nadelen van deze laatste typen zijn het asymmetrische antennepatroon en het optreden van relatief sterke zijlobben. Hierdoor wordt het gedeelte van het uitgestraalde vermogen dat in een enkelvoudige gauss-modus kan worden ingekoppeld, beperkt tot circa 85%.

In tegenstelling tot eerdergenoemde scalaire hoornstralers, kan men conische en piramidevormige hoornstralers echter goedkoop fabriceren. Een ander niet te onderschatten voordeel van de conische en piramidevormige hoorns is dat ze zich goed lenen voor integratie in systeemcomponenten die golfpijpen of andere monomodus-componenten bevatten.

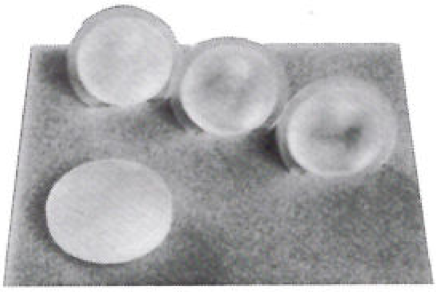
QUASI-OPTISCHE COMPONENTEN

Aangezien tot op heden in millimetergolfsystemen relatief weinig gebruik is gemaakt van quasi-optische technieken, lijkt het een logische gedachte dat voor dit doel maar een beperkte hoeveelheid componenten beschikbaar is. Toch zou die gedachte op een misvatting berusten. Ontwikkelingen in de infrarood- en submillimeter-techniek hebben inmiddels geleid tot een respectabele verzameling componenten die met geringe aanpassingen zonder meer bruikbaar zijn voor millimetergolven. Quasi-optische componenten werken meestal volgens de grondbeginselen van golfvoortplanting en vertonen een grotere overeenkomst met optische componenten dan met microgolfcomponenten. Bij toepassing voor millimetergolven zijn echter al fabricagetoleranties vereist zoals we die kennen van de optische componenten.

Doorgaans bestaan de voor gauss-optica toegepaste diëlektrische lenzen uit kwarts, teflon of rexolite. Meestal zijn zulke lenzen voorzien van een antireflectielaag, gevormd door een juist gekozen diëlektricum dan wel door het aanbrengen van groeven en rillen in het lensoppervlak. In afb. 10 zijn enkele uitvoeringen getoond.

Hoewel we tot nu toe alleen hebben gesproken over lenzen, kan een focusserend element natuurlijk ook de gedaante hebben van een elliptische of een parabolische spiegel. Zulke reflecterende elementen hebben als bijkomend voordeel het ontbreken van verliezen. Ook waar een systeem een compacte opbouw vereist, kan men dankbaar gebruik maken van spiegels. Hiermee kan men het systeem dan „opvouwen". In tegenstelling tot kruisende ▷

Afb. 10. Drie rexolite-lenzen (boven) en een lens voorzien van een antireflectielaag van polyethyleen.



werken met de neutrik TP 401

De technicus ontdekt het na een uur, de manager op het einde van de maand.
Een Audio "Universal" meetset met hoge specificaties en extreem bedieningsgemak, gecontroleerd door een microprocessor inclusief koppeling van funkties, en eliminatie van wachttijden tussen verschillende metingen.
Dit was het doel van de ontwerpers van de Neutrik TP 401 alle benodigde funkties in een kompakt apparaat, eenvoudig, duidelijk en foutloos te bedienen met eenduidige meetresultaten.
De technicus meet daarmee prettig en snel, de manager meet dat de gebruiker zeker is van de resultaten, bereikt in een korte tijd.

professional audio center

Hondsruglaan: 83a 5628 DB
Eindhoven. Tel.: 040-424455

Telex: 59281 bolle nl.
fax. 31.40.428925

Exclusief importeur voor Nederland

PAC

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN – TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

GRATIS OP DE HOOGTE BLIJVEN VAN DE LAATSTE MARKTONTWIKKELINGEN?

MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht is een initiatief van de gezamenlijke redacties van Kluwer Technische Tijdschriften BV. In een niet afnemend tempo blijven bedrijven nieuwe produkten op de markt brengen. Uiteraard proberen ondernemers hun produkten zo goed mogelijk onder de aandacht te brengen m.b.v. produktinformatie. De redacties van Vraag & Aanbod, Elektronica en Elektro Magazine ontvangen dagelijks veel produktnieuws. Vandaar dat besloten is deze waardevolle informatie te bundelen in de vorm van een nieuw tijdschrift.

voordeel voor Abonnees

MARKTOVERZICHT

Marktoverzicht geeft u, naast produktnieuws informatie over belangrijke industriële vakbeurzen. Belangrijk onderdeel van Marktoverzicht is ook de kwartaal-conjunctuurtest van de nederlandse industrie, die wordt samengesteld in samenwerking met de Rijks Universiteit Groningen.

Marktoverzicht wordt 10x per jaar gratis toegezonden aan abonnees van Vraag & Aanbod, Elektronica en Elektro Magazine.

Een abonnement op één van deze Kluwer Technische Tijdschriften wordt voor u als abonnee op deze manier nog waardevoller!

Een uitgave van Kluwer Technische Tijdschriften B.V.
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700-48755/48754 Telex: 49540

▷ bundels in golfpijpen, ondergaan kruisende bundels in de gauss-optica namelijk geen wederzijdse beïnvloeding.
Een gaussbundel heeft als kenmerk een gauss-verdeling van veld en vermogen, loodrecht op de voortplantingsrichting. Deze verdeling blijft gehandhaafd zolang de bundeldiameter op alle punten groter is dan 3 tot 4 maal de straal waarbij de veldsterkte $e^{-1} \cdot E_{max}$ (0,37 E_{max}) bedraagt. Indien nu in een quasi-optisch systeem de optische elementen groter zijn dan 3 ... 4 w zullen de systeemverliezen verwaarloosbaar blijken.

Gaussbundels kunnen door middel van lenzen worden geconvergeerd, evenals dat in optische systemen gebeurt. Een belangrijk verschil met de geometrische optica is echter dat de krommingsstraal van de golffronten verandert bij toenemende z, waarvan R immers een functie is, zie (9b). Daarentegen wordt in de geometrische optica uitsluitend gewerkt met puntvormige bronnen en sferische golffronten (daar geldt dus $R = z$), zodat we de uit deze discipline bekende formules enigszins moeten modificeren. Stel dat we te maken hebben met een bundel die een taille w_{01} vertoont op een afstand d_1 van een lens met een brandpuntsafstand f. In dit geval zijn we doorgaans geïnteresseerd in de diameter van de bundel-taille na het passeren van de lens en de plaats waar deze optreedt. Berekening van deze parameters is mogelijk met de volgende vergelijkingen (zie ook fig. 6):

$$d_2 = f\left\{1 + \frac{\frac{d_1}{f} - 1}{\left(\frac{d_1}{f} - 1\right)^2 + \left(\frac{\pi\, w_{01}^2}{\lambda f}\right)^2}\right\} \quad (11a)$$

$$w_{02} = w_{01}\left\{\frac{1}{\left(\frac{d_1}{f} - 1\right)^2 + \left(\frac{\pi\, w_{01}^2}{\lambda f}\right)^2}\right\}^{1/2} \quad (11b)$$

Deze vergelijkingen maken het mogelijk de bundeldiameter na passeren van een aantal lenzen te bepalen. Geavanceerdere berekeningsmethoden zijn uitgewerkt in [5] en [6].

Wordt $d_1 = f$ dan krijgen (11a) en (11b) een heel eenvoudige vorm en vinden we

$$d_2 = f \quad (11c)$$

en

$$w_{02} = \frac{\lambda f}{\pi\, w_{01}} \quad (11d)$$

SENSOR VOOR BUNDELVERMOGEN

Een simpel middel om een monster van het vermogen in een bundel te nemen, bestaat uit een dun diëlektrisch plaatje. Hiervan zijn de eigenschappen vergelijkbaar met die van een dun glazen plaatje in de geometrische optica. Met „dun'' wordt bedoeld dat de bundel in het plaatje nauwelijks divergeert. De veldreflectiecoëfficiënt aan elk oppervlak wordt beschreven door de fresnelvergelijkingen; de totale responsie volgt uit de som van de meervoudige reflecties.

RICHTKOPPELING

Een richtkoppeling is gemakkelijk te realiseren door een diëlektrisch plaatje onder een hoek van 45° in de bundel te plaatsen. Het elektrisch veld staat evenwijdig aan het plaatje. Een en ander is geschetst in fig. 11. Op deze wijze wordt het maximum vermogen uitgekoppeld. Het uitgekoppelde deel van het vermogen is afhankelijk van de brekingsindex n en bedraagt:

$$\varrho_{max} = \frac{(n^2 - 1)^2}{n^4} \quad (12a)$$

Deze uitdrukking geldt indien de dikte van het plaatje volgt uit:

$$d = (\lambda/4)\,(n^2 - 0{,}5)^{-1/2} \quad (12b)$$

Bij gebruik van bijvoorbeeld kwarts met $n \simeq 1{,}95$, vinden we:

$\varrho_{max} = 0{,}54$ (–2,7 dB)

en $d = 0{,}14\lambda$

Kenmerkend voor een dergelijke eenvoudige richtkoppeling is een heel vlakke frequentiekarakteristiek die aan weerszijden geleidelijk afvalt naar –3 dB bij 70 GHz respectievelijk 115 GHz. De dikte van het plaatje is ongeveer 0,45 mm; plaatjes met een uniforme dikte zijn gemakkelijk te fabriceren. Als het plaatje korter is dan 6 cm kunnen we het vrijdragend monteren.

TRALIEROOSTER

Een andere manier om een bundel te splitsen, verschaft een tralierooster van geleiders. Doorgaans is zo'n rooster opgebouwd uit ronde draden. We gaan nu uit van een rooster waarvan de draden een straal a hebben, zodat de draaddikte $2a$ bedraagt; de draden zijn opgesteld op een ▷

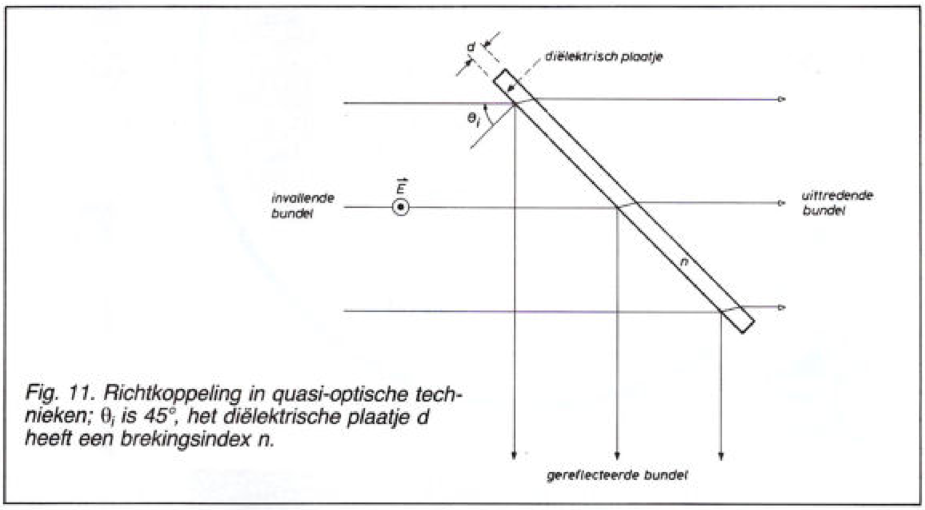


Fig. 11. Richtkoppeling in quasi-optische technieken; θ_i is 45°, het diëlektrische plaatje d heeft een brekingsindex n.

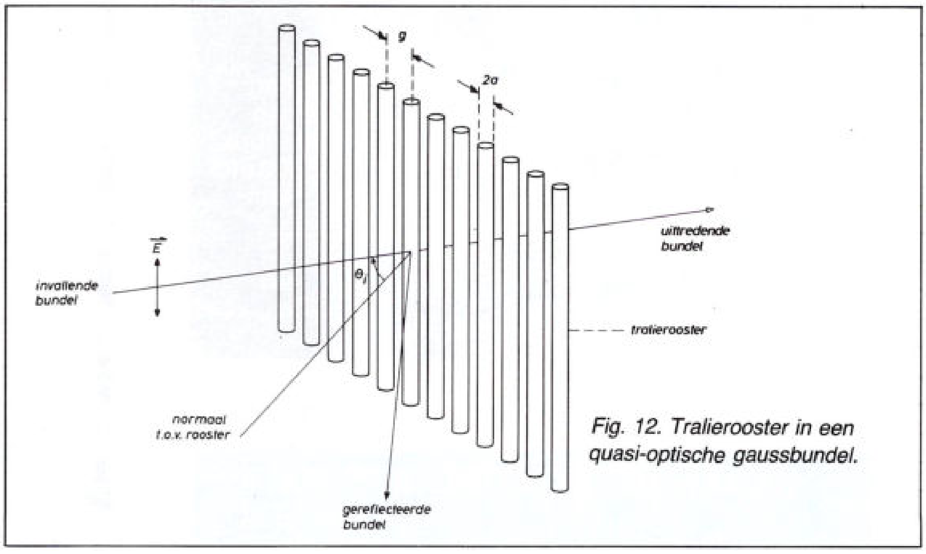


Fig. 12. Tralierooster in een quasi-optische gaussbundel.

Polar

Microprocessor systementester

Snel en succesvol testen van microprocessor systemen met de B3T.

- ROM-test
- RAM-test
- bepaalt automatisch geheugenindeling
- kortsluittest van adres-, data- en controller lijnen
- read- en writetest van geheugen en I/O poorten
- statustest van in- en uitgangen b.v. reset en interrupt
- ruime keuze uit interface pod's (Z80, 8080, 6800 etc)
- zelf te programmeren automatische testprogramma's (b.v. produktie)
- ingebouwde printer

DEMONSTRATIE MOGELIJK

Voor uitgebreide dokumentatie bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500

Denyo SRSD® Multi LED

* LED lampjes.
* POWER Led's.
* Displays 4 cm.
* LCD verlichting.
* Special led's.

OPTECH®
Opto electronic products

Postbus 71, 3830 AB Leusden
Ardennen 82, 3831 EZ Leusden
The Netherlands
Tel.: 033-948433/947669

Digitale paneelmeters

MERA

- Voor stroom, spanning, weerstand, temperatuur
- Meetbereik naar keuze door verwisselbare modules
- Nederlands fabrikaat
- Gunstig geprijsd
- Afmetingen 96 x 48 mm
- LED display

Vraag vrijblijvend nadere informatie.
(Voor leveringsprogramma zie VIDITEL pag. 2206679)

MERA BENELUX BV
Rhijnkant 10, 5056 JH Berkel-Enschot
Postbus 77, 5056 ZH Berkel-Enschot
Tel.: 013-334411, Telex 52572 spidy nl

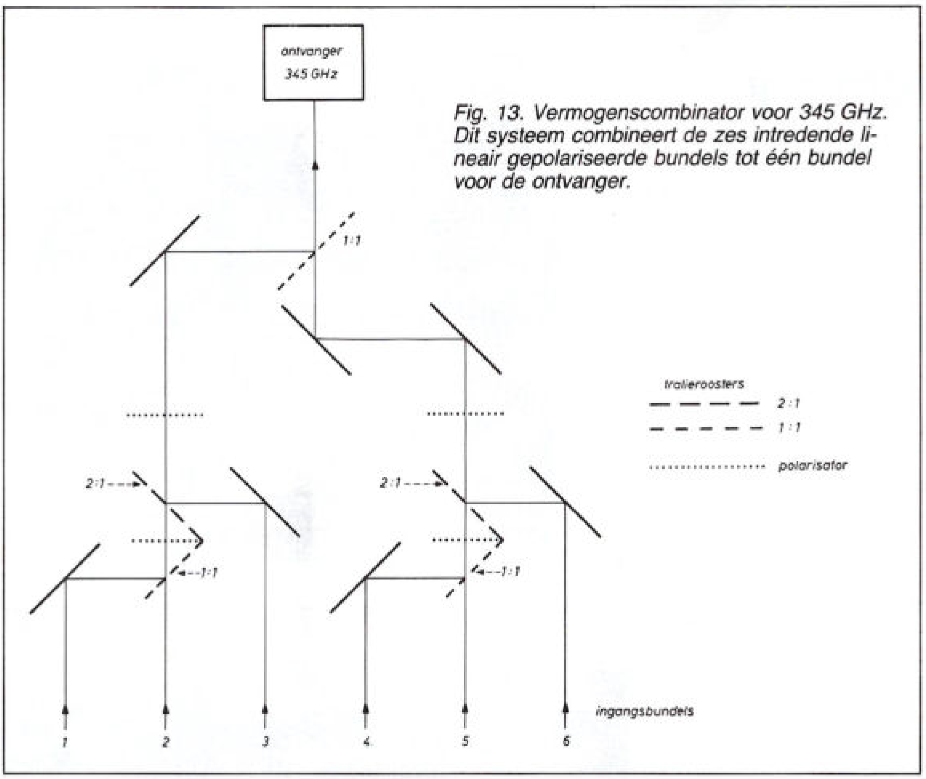


Fig. 13. Vermogenscombinator voor 345 GHz. Dit systeem combineert de zes intredende lineair gepolariseerde bundels tot één bundel voor de ontvanger.

▷ onderlinge afstand g. In een dergelijk rooster ondervindt het elektrisch veld evenwijdig aan de tralies een elektrische impedantie:

$$Z_g = \mathrm{j}Z_0\,(g/\lambda)\cos\theta_i \cdot \ln(g/2\pi a) \qquad (13a)$$

Deze impedantie staat parallel aan de vrijeruimte-impedantie Z_0 en θ_i is de hoek van inval ten opzichte van de normaal, zie fig. 12. De uitgekoppelde vermogensreflectie bedraagt:

$$r^2 = \frac{1}{1 + \dfrac{4R}{(1+R)^2}\sin(\delta\theta/2)} \qquad (13b)$$

Door variatie van de roosterparameters, zoals de diameter en onderlinge afstand van de tralies, kan men het uitgekoppelde vermogen beïnvloeden. De waarde van R is natuurlijk frequentie-afhankelijk. Indien $\lambda/g = g/a = 10$ en $\theta_i = 45°$, vinden we $R = 0{,}996$. Met andere woorden: het rooster gedraagt zich dan als een nagenoeg perfecte reflector. Voor het elektrisch veld loodrecht op de tralies is het rooster evenwel doorzichtig!

Met dit gedrag van het rooster kunnen we een aantal waardevolle functies realiseren. Ten eerste is het mogelijk een vermogenssplitser te bouwen met zeer goed voorspelbare eigenschappen. Voor een bundel met een lineaire polarisatie wordt een deel $\cos^2\varphi$ gereflecteerd waarin φ de hoek is tussen de richting van de tralies en de vector van het invallende elektrisch veld. Wanneer een tweede rooster die component van E in de gereflecteerde bundel doorlaat waarvan de vector van E evenwijdig is aan die van de invallende bundel, wordt de totale overdracht van deze roosters $\cos^4\varphi$. Volgens deze methode is een configuratie gerealiseerd die het vermogen aan zes ingangen met zeer lage verliezen tot één bundel combineert en toevoert aan een ontvanger. Deze combinator, die werkt op 345 GHz, is beschreven in [8]; fig. 13 toont het principeschema.

FREQUENTIESELECTIEVE COMPONENTEN

Bovenbeschreven componenten, zoals roosters en diëlektrische plaatjes, vertonen een gedrag dat enigszins afhankelijk is van de golflengte. Door bepaalde modificaties is het echter mogelijk dit gedrag zodanig te accentueren dat geschikte frequentieselectieve componenten ontstaan.
Als voorbeeld noemen we hier een diëlektrisch plaatje. Wordt hiervan de dikte voldoende groot gekozen, dan ontstaat interferentie tussen meer of minder dicht bij elkaar liggende frequentiecomponenten. Op dit principe is de vertrouwde Fabry-Pérot-interferometer (FPI) gebaseerd. Deze FPI heeft een vermogenstransmissie:

$$R = \frac{1}{|\,1 + 2\,Z_g/Z_0\,|^2} \qquad (14a)$$

Hierin is: R de vermogensreflectie van één vlak, en

$$\delta\theta = \frac{4\pi d}{\lambda}\,(n^2 - \sin^2\theta_i)^{1/2} \qquad (14b)$$

De effectieve kwaliteitsfactor Q van een FPI volgt uit:

$$Q = m\,F \qquad (15)$$

Hierin is $m = \delta\theta/2\pi$ de orde van de optredende interferentie; F wordt de *finesse* genoemd, gelijk aan:

$$F = \pi\,\{\,R/(1-R)\}^{1/2}$$

Voor een normaal invallende bundel geldt:

$$R = \{(n-1)(n+1)\}^2$$

Bij een juiste keuze van het materiaal zal de doorgelaten bundel daarom minima met verschillende diepten en maxima met verschillende breedten vertonen.
FPI's zijn bijzonder geschikt voor filtertoepassingen. Fig. 14 geeft een kwalitatieve indruk van de werking van een FPI; een uitvoerige behandeling van het principe is gegeven in [9]. In fig. 15 is de responsie van de FPI als functie van de frequentie weergegeven. Een wezenlijke beperking van de FPI bij millimetergolven kan bestaan uit het toenemen van de bundelbreedte als gevolg van divergentie, nadat de bundel op diverse wijzen in de interferometer is gereflecteerd. Dit effect kan worden beperkt door de bundel-taille zo groot te kiezen dat de groei ervan na verscheidene reflecties relatief klein is, zie ook (9a). Gebruik van diëlektrische plaatjes voorkomen ook al bundeldivergentie omdat in het diëlektricum de golflengte korter en daardoor de divergentie kleiner is.

QUASI-OPTISCHE RADIOMETER

Tot slot van dit artikel over gauss-optica in de millimetergolftechniek bespreken we een radiometer. Een continu vergelijkende radiometer wordt gebruikt in de radioastronomie om zeer zwakke signalen in de aanwezigheid van atmosferische fluctuaties waar te nemen.
Fig. 16 toont een principeschema van zo'n radiometer. In deze radiometer zien we een combinatie van de hier besproken technieken. Aan de ingang onderscheiden we twee kwartslenzen voor het opnieuw convergeren van de bundel die afkomstig is van bijvoorbeeld de telescoop. Door afwerking met laagjes polyethyleen is de reflectie tot een minimum beperkt. Een andere functie van de kwartslenzen is die van venster in het dewarvat waarin de radiometer is opgesteld. Verdere bundeling vindt plaats door middel van elliptische spiegels; een kwarts-FPI is verantwoordelijk voor de injectie van het signaal uit de lokale oscilla- ▷

Hestel Electronica bv

K.V.G.
Kristallen, filters en oscillatoren

KATHREIN
Professionele antennes, filters en duplexfilters

TELEGÄRTNER
8-polige kontaktdozen, H.F. en L.F. connectors

DATASEL
Mobilofoon bedieningsapparatuur (5 toon Z.V.E.I.)

TELTRON
Cryptofoons en tijdregistratie-apparatuur

JABRO
NiCd batterijen

CONTROLONICS
Speciale microfoons en luidsprekers

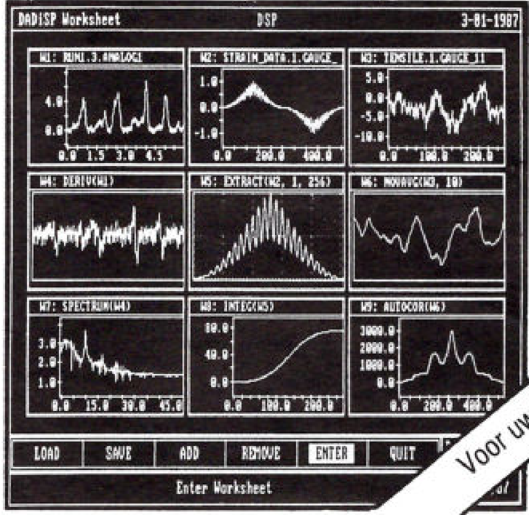
HOFI
Bliksemafleiders en antenneschakelaars

★

Postbus 289 · 3730 AG DE BILT
Telefoon 030-762180, Telex 40751, Telefax 030-762110

The DADiSP Worksheet.

Serious Signal Analysis



Signaalverwerking in spreadsheetvorm

Bel of schrijf voor meer informatie

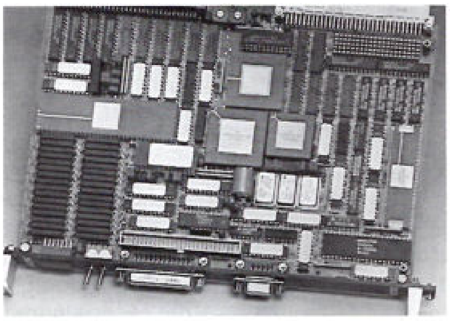
Computer Engineering Roosendaal
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel. 01650 - 5 74 17
Telex: 79434

CER

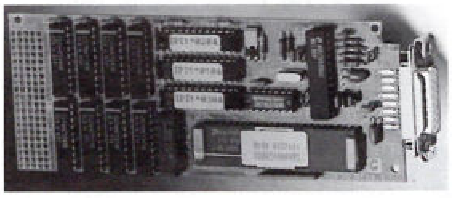
Manudax biedt u een schat aan VMEbus modules met praktisch onbeperkte automatisering-mogelijkheden.

VMEbus is het internationaal gestandaardiseerde, universele bus-systeem voor 16/32 bits computer-applikaties.
Met VMEbus ontstaat voor het eerst de mogelijkheid om met een keuze uit het enorme rijke aanbod van modulen, een perfekt op maat gesneden configuratie te maken.
Manudax heeft vanaf het begin het belang van VMEbus onderkend en levert verscheidene VMEbus produktlijnen. In het programma vindt u o.a. de modulen van Eltec en Xycom.

Eltec levert een komplete serie modulen voor de opbouw van een individueel systeem, zoals Processor-boards (met de bekende Eurocom serie), memory-boards, image-processing-boards, graphics-boards en I/O-boards. U kunt kiezen uit verschillende besturingssystemen zoals UNIX/68000, OS9/68000, CP/M-68K, 680X0 PDOS en een grote verscheidenheid aan talen en programmeerhulpen.



Ook in het Xycom-programma vindt u een komplete set modulen met bijvoorbeeld processoren, geheugens, disk controllers, seriële I/O en A/D D/A converters, dit zowel in enkel als dubbel Eurokaartformaat. Software ondersteuning gebeurt in de vorm van OS9/68000 en PDOS besturingssystemen inclusief uitgebreide software-bibliotheken. Daarnaast levert Xycom speciale industriële terminals, volledig afgestemd op het specifieke gebruik in de industrie.



Uiteraard kunt u bij toepassing van deze VMEbus modulen volledig rekenen op een uitgebreide ondersteuning door Manudax. Dankzij onze ervaring vanaf het prilste VME-begin kunnen we u optimaal adviseren en desgewenst een volledig op maat gesneden industriële besturing leveren.

Manudax

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8911, telex 74810, fax 04139-1009(aut)

1400

Manudax, de kracht van 100 ervaren specialisten

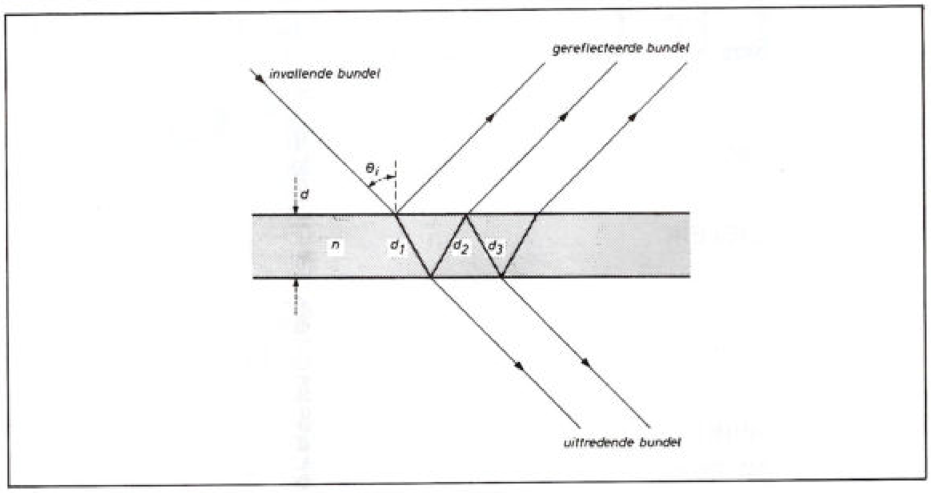


Fig. 14. Principe van de Fabry-Pérot-interferometer. Het faseverschil tussen de direct doorgaande bundel d_1 en de in het plaatje gereflecteerde bundel via d_2 en d_1 bepaalt de uitdoving of versterking van de bundel.

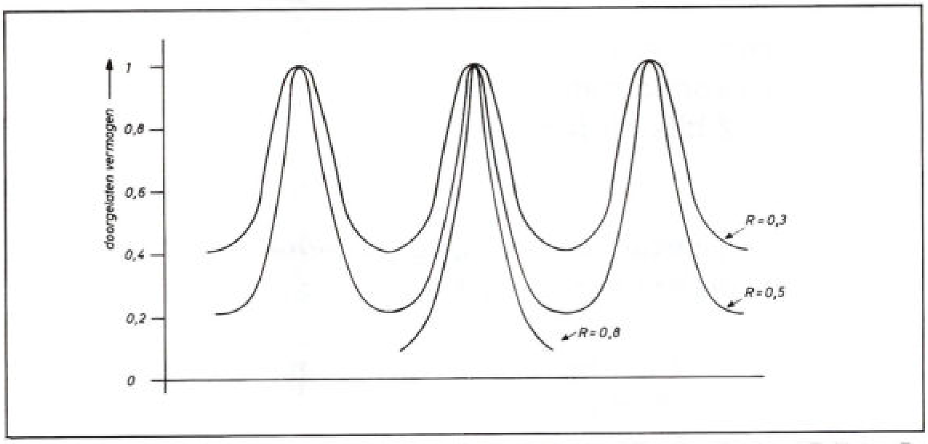


Fig. 15. Responsie van de Fabry-Pérot-interferometer voor verschillende reflectiecoëfficiënten R. De frequentiescheiding tussen twee minima heet het vrije spectrale gebied en correspondeert met een verandering van δθ met 2π.

▷ tor. De twee bundels worden dan gemengd in een zogenoemde 90°-hybrid die bestaat uit een 3 dB-bundelsplitser (kwarts) met een invalshoek van 45°. De kritieke faserelatie volgt rechtstreeks uit de transmissie en reflectie aan de FPI en is onafhankelijk van de frequentie.

Het systeem heeft de extreem grote bandbreedte van 100 GHz, is zeer goed aangepast en volkomen symmetrisch uitgevoerd. Met een klassiek golfpijpontwerp zou dit nooit te realiseren zijn geweest. Een dergelijke radiometer kan men ontwerpen voor frequenties tot maar liefst 2500 GHz.

CONCLUSIES

Quasi-optische technieken bieden voor millimetergolfsystemen vele voordelen ten opzichte van klassieke golfpijptechnieken. Voor bundelvoortplanting met lage verliezen, bundelcombinatoren en -splitsers, frequentiepolarisatie en filtering zijn quasi-optische componenten superieur aan hun golfpijp-tegenhangers. Met het juiste ontwerp en keuze van componenten kan opvallend compact worden gebouwd. Ook is de koppeling met golfpijpsystemen uitstekend mogelijk, bijvoorbeeld met behulp van scalaire hoornstralers. □

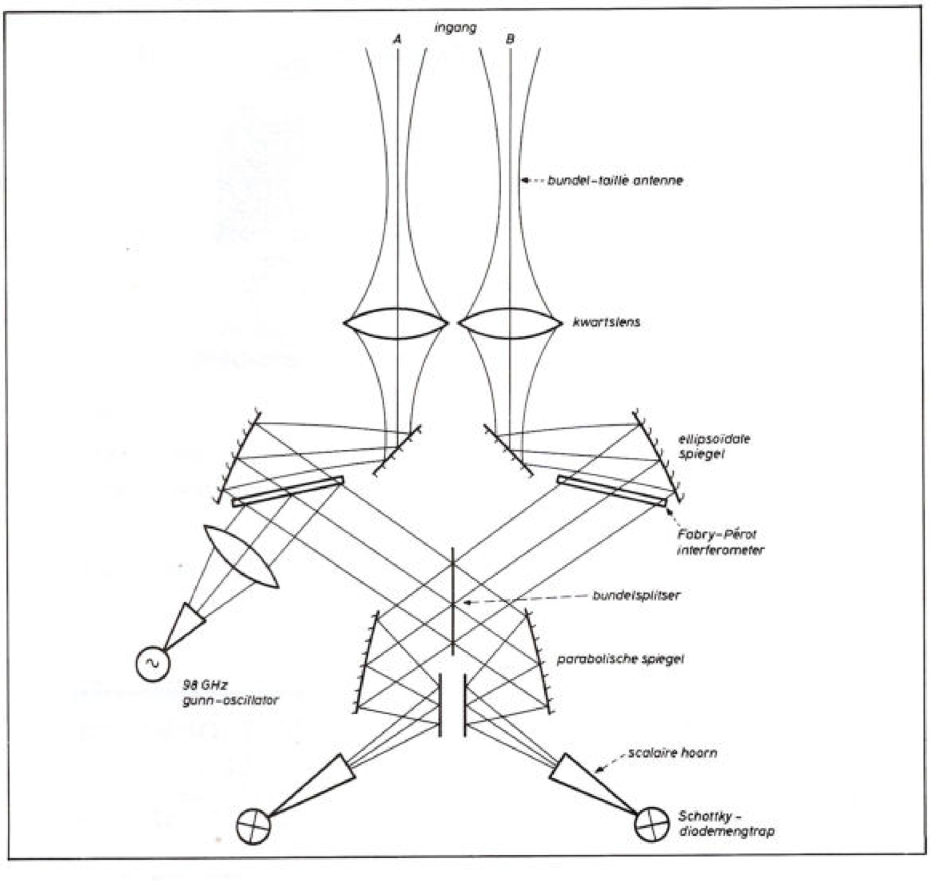


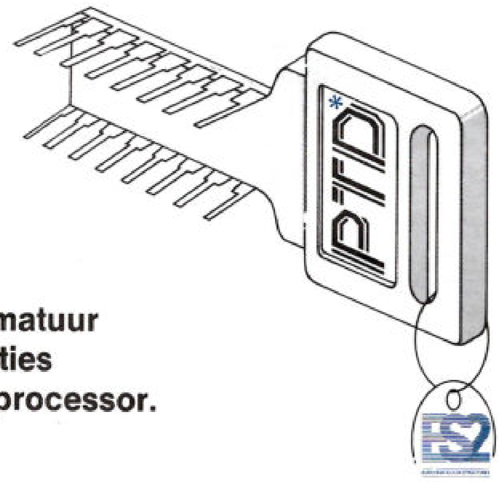
Fig. 16. Hoogfrequent-componenten van een continu vergelijkende radiometer. Door de middenfrequent-signalen met de juiste faseverschuiving te combineren, is het systeem alleen gevoelig voor temperatuurverschillen tussen A en B en vrijwel ongevoelig voor versterkingsvariaties en variaties in beide ingangen.

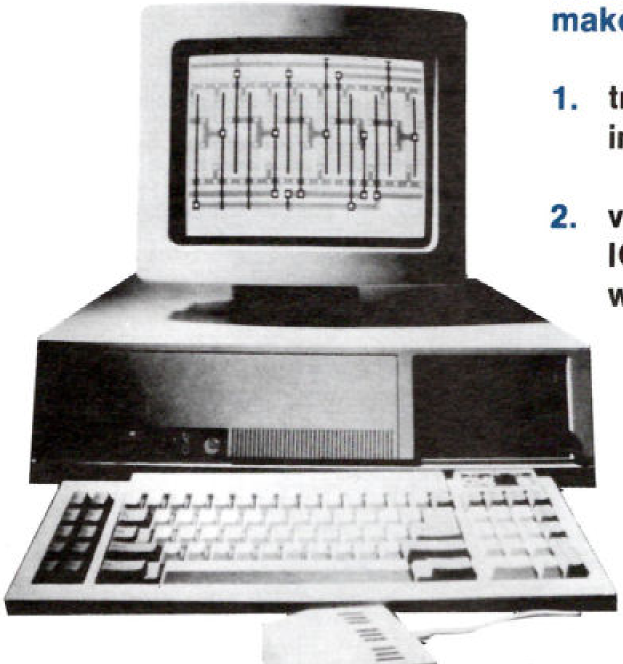
Literatuur:
[1] Lerner en Trigg: *Encyclopedia of Physics*, Addison Wesley 1981.
[2] S.M. Sze: *Physics of Semiconductor Devices*, Wiley, 1969.
[3] C. Zwikker: *Fysische materiaalkunde*, Wetenschappelijke Uitgeverij, 1968.
[4] H. Kogelnik en T. Li: *„Laser Beams and Resonators"*, Proc. IEEE, Vol. 54, oktober 1966, p. 1322 e.v.
[5] D. Marcuse: *Light transmission optics*, Van Nostrand Rheidhold.
[6] T.S. Chu: *„Geometrical respresentation of Gaussian beam propagation"*, Bell Systems Technical Journal, Vol. 45, p. 287 e.v.
[7] P.F. Goldsmith: *„Quasi optical Techniques at Millimeter and Submillimeter Wavelenghts"*, Infrared and Millimeter-waves, Vol. 6, Hfdst. 5, Academies New York.
[8] B.L. Ulrich, C.J. Lada, N.R. Erikson, P.F. Goldsmith, G.R. Huguenin: *„The first submillimeter phased array"*, Proc. SPIE, Vol. 332, Advanced Technology Optical Telescopes, 1982, p. 72 e.v.
[9] R. Kronig: *Leerboek der Natuurkunde*, p. 390 e.v.
[10] Catalogus Millitech.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

ONTWERP ZELF UW CUSTOM CHIP!

De IC-technologie staat niet stil, het op maat integreren van elektronische schakelingen ligt nu binnen handbereik van de systeemontwerper.
Met het getoonde werkstation kan een systeemingenieur, met of zonder IC-ontwerpervaring, in zijn eigen werkomgeving een custom IC ontwikkelen, kompleet van schema-invoer tot en met IC-layout!
De op UNIX-C gebaseerde ontwerpprogrammatuur is leverbaar voor diverse hardware configuraties zoals SUN, Apollo en PC/AT met 32 bits co-processor.





Overtuig uzelf door gebruik te maken van ons introduktie-aanbod:

1. **training voor uw systeemingenieur in ons bedrijf;**
2. **vervolgens maakt uw ontwerper een IC-ontwerp op een van onze werkstations;**
3. **na gezamenlijke evaluatie van uw ontwerp verzorgen wij de prototyping en leveren u 10 stuks geteste custom chips.**

Pas na evaluatie van deze prototype IC's beslist u over verdere volumeproduktie van uw chip (onder „volume" verstaan wij aantallen vanaf 25 stuks!)

* **Exklusieve vertegenwoordiging voor ES2 (European Silicon Structures) in Nederland.**

PTD

PIJNENBURG TECHNICAL DEVELOPMENTS B.V.

Beekvlietstraat 5b
5271 SM SINT-MICHIELSGESTEL
THE NETHERLANDS

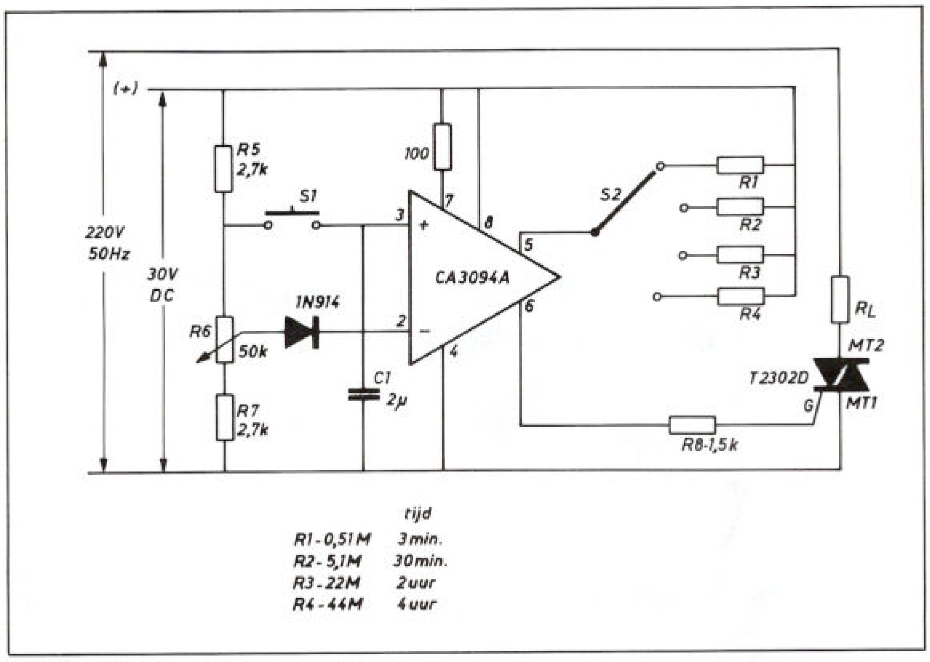
Postadres:
Postbus 82
5270 AB SINT-MICHIELSGESTEL

Tel.: (0)4105-9110
Fax: (0)4105-4500
Tlx: 50760 (pytec nl)

J. VAN NIGTEVEGT

Tijdschakelaar met aardige details

Op zich is de toepassing niet sensationeel, maar er zitten een paar aardige details in deze tijdschakelaar. Bruikbaar bijvoorbeeld in trappenhuisverlichtingen: druk op de knop en het licht brandt een paar minuten. De voeding kan rechtstreeks uit het net worden betrokken en het geringe aantal onderdelen staat een compacte bouw toe. Waar instelbaarheid niet wordt vereist kan een aantal onderdelen worden weggelaten.



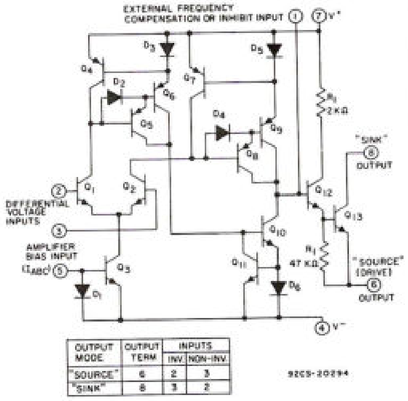
Tijdschakelaar met instelbare schakeltijd.

Hart van de schakeling wordt gevormd door de Operational Transconductance Aplifier (OTA) CA3094, hier gebruikt als comparator. Deze OTA heeft een uitgangstrap die honderd milli-ampère kan leveren en omdat de collector zowel als de emitter van de uitgangstransistor elk een eigen aansluiting hebben is er ruime keuze in configuratie. In dit voorbeeld is een 'sink'-opstelling gebruikt, collector aan de voedingsspanning en emitter aan de stuurelektrode van de triac.

Het tijdsbepalende netwerk bestaat uit C1, R1...4 en de ingangstrap van de OTA. De schakeling wordt gestart door S1 te sluiten waardoor C1 wordt opgeladen. Door S1 te openen begint de ontlading van C1, strikt genomen is de periodetijd dus de tijd dat S1 gesloten is plus de ontlaadtijd van C1. De ontlaadstroom wordt afgenomen door de ingangstrap van de OTA en is afhankelijk van de instelstroom I_{abc} aan pen 5. I_{abc} wordt bepaald door de weerstanden R1...4.

Fijnregeling van de ontlaadtijd wordt verkregen door met R6 de referentiespanning aan de inverterende ingang van de comparator in te stellen. Hoe hoger de spanning aan pen 2, hoe eerder de ontlading van C1 zorgt voor omklappen van de comparator.

Voor zover de ingangsstroom van de OTA constant is wordt de condensator lineair ontladen, wat inhoudt dat ook het verband tussen de stand van R6 en de periodetijd lineair zal zijn (overigens niet gespecificeerd of getest).
Ten overvloede, wanneer kan worden volstaan met een vaste periodetijd kan I_{abc} met een vaste weerstand worden ingesteld, S2 vervalt. Eventueel kan het netwerkje R5-6-7 worden vervangen door vaste weerstanden, waarbij het zich laat aanzien dat ook de diode kan vervallen. Deze bewerkstelligt zo te zien niet meer dan een vaste spanningsval, zodat met R6 in de bovenste stand toch een zinnige instelling wordt bereikt. Veel wisselspanning valt er op pen 2 althans niet te verwachten.



OUTPUT MODE	OUTPUT TERM	INPUTS INV.	NON-INV.
"SOURCE"	6	2	3
"SINK"	8	3	2

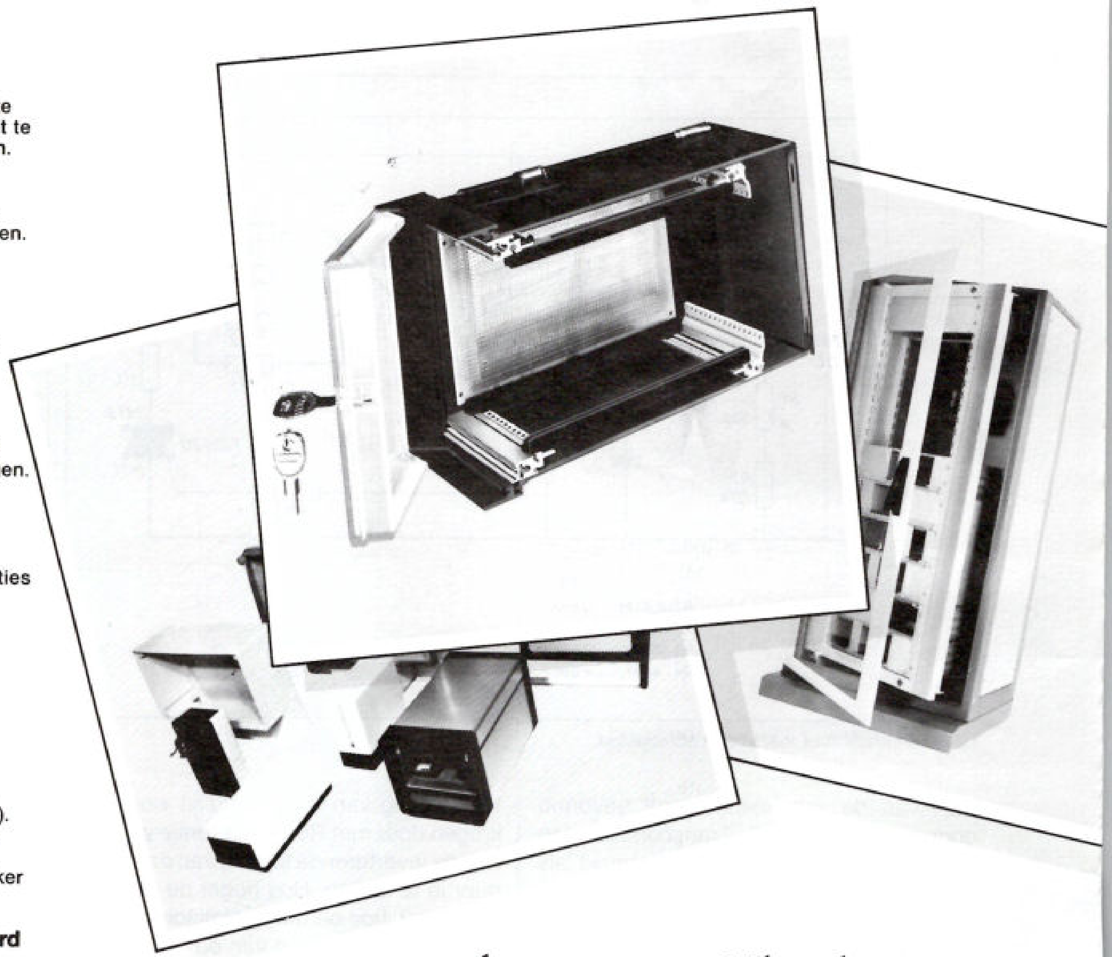
In het voorbeeld is gekozen voor 30 volt laagspanning (serieweerstand, brugcel, zener), deze is echter niet kritisch.
De CA3094 wordt geleverd in drie uitvoeringen, naast de kale 3094 ook nog een A- en een B-uitvoering. Het verschil zit in de toegestane voedingsspanning. Deze is voor de standaard uitvoering 24 volt. Hier dus A of B toepassen of de laagspanning verlagen tot 24 volt.

Het type triac is afhankelijk van de gewenste belastbaarheid. R8 begrenst de stroom door de gate en zal dus afhankelijk van de door de triac verlangde gatestroom moeten worden gekozen. Heeft deze onverhoopt aan 100 milli-ampère niet genoeg, dan dient de uitgangstrap te worden uitgebreid met een emittervolger. Overigens heeft de serieweerstand in de laagspanningsvoeding dan al 19 watt af te voeren. Gebruik van een transformator kan dan in overweging worden genomen. □

De ontwerpideeën in deze rubriek zijn bedoeld als 'prikkel' voor de elektronicus. Door het tonen van toepassingen van nieuwe componenten of niet-alledaagse oplossingen voor praktische problemen hoopt *ELEKTRONICA* de fantasie en de creativiteit van de elektronica-ontwerper te stimuleren.
De hier beschreven schakelingen worden grotendeels ontleend aan 'application notes' van de halfgeleiderproducenten. Lezers van *ELEKTRONICA* die menen dat ze een bijdrage aan deze rubriek kunnen leveren, kunnen daarover vanzelfsprekend contact opnemen met de redactie.

Formidabel*

Die behuizingen van APRA en MULTIBOX.
Niet alleen vanwege de superieure kwaliteit; vooral ook door de ongekende mogelijkheden.
Klein of groot daar zitten we niet mee, net zomin als uitvoeringen in aluminium, staal of kunststof, standaard of naar uw specifikaties gemaakt. In elke kleur.
Bovendien uiterst konkurrerend in prijs. Dat geeft nou juist die **extra** kleur aan de zaak.
Alle details kunt u aanvragen met de bon. Zorg dat u die informatie snel in huis hebt.



Apra norm
Hoge, robuuste 19" kasten. Door intelligente konstruktie universeel te kombineren en uit te breiden. Geheel volgens de nieuwe normen.

Apra combi-norm
Door het variabele konstruktiesysteem zijn kasten, lessenaars en sokkels te kombineren. Past in ruige omgevingen. Deurafdichtingen IP 65.

Apra zwenkbehuizingen
Voor 19" rekken van 3HE tot 15HE. Diepte 400 of 500 mm. Alle deuren met veiligheidsglas. Beschermingsgraad IP 65.

Apra profi-set
Een universeel 19" rek vormt de basis voor een serie inbouw-, tafel- en wandbehuizingen. Variëren kan eindeloos. 2HE, 3HE, 4HE, 5HE, 6HE.

Apra line
Eigentijdse vormgeving en kleurenkombinaties in 19" tafelbehuizingen. Servicevriendelijk: afdekplaten kunnen makkelijk worden verwijderd.

Apra DIN-paneelbehuizingen
Ideaal voor inbouw van Eurokaarten in lessenaars, schakelkasten en panelen. In kunststof en metaal.

Multibox euro-card
Kunststof behuizing in slagvast A.B.S. (IP43). Frontplaat kan op 3 verschillende plaatsen gemonteerd worden. Standaardkleuren beige/bruin en licht/donker grijs. Andere kleuren naar wens.

Multibox multi-card/kommando-card
Fraaie aluminium behuizingen die in vele breedte- en dieptematen (tot 3m!) leverbaar zijn. Printen kunnen zowel horizontaal als vertikaal worden aangebracht.

Multibox regler-card
Praktische kunststof wandbehuizingen met diverse bevestigingspunten voor printplaten. Met of zonder transparante deur. Door apart kompartiment kan aansluiting gescheiden plaatsvinden van de elektronika.

Multibox schaalbehuizingen MBPO
Tweedelige kunststof elektronika-behuizingen. Hoge stabiliteit door messing- en groefsluiting. Met en zonder aangegoten steker.

* ook voor OEM-gebruikers.

Vlielandseweg 20, Postbus 65, 2640 AB Pijnacker,
Telefoon 01736-3905*, Telefax 01736-3038, Telex 38247

... zouden we soms óók te lang te bescheiden geweest zijn ...?

van vliet
elektronika komponenten

Ja, ik wil graag info over:
☐ APRA
☐ MULTIBOX

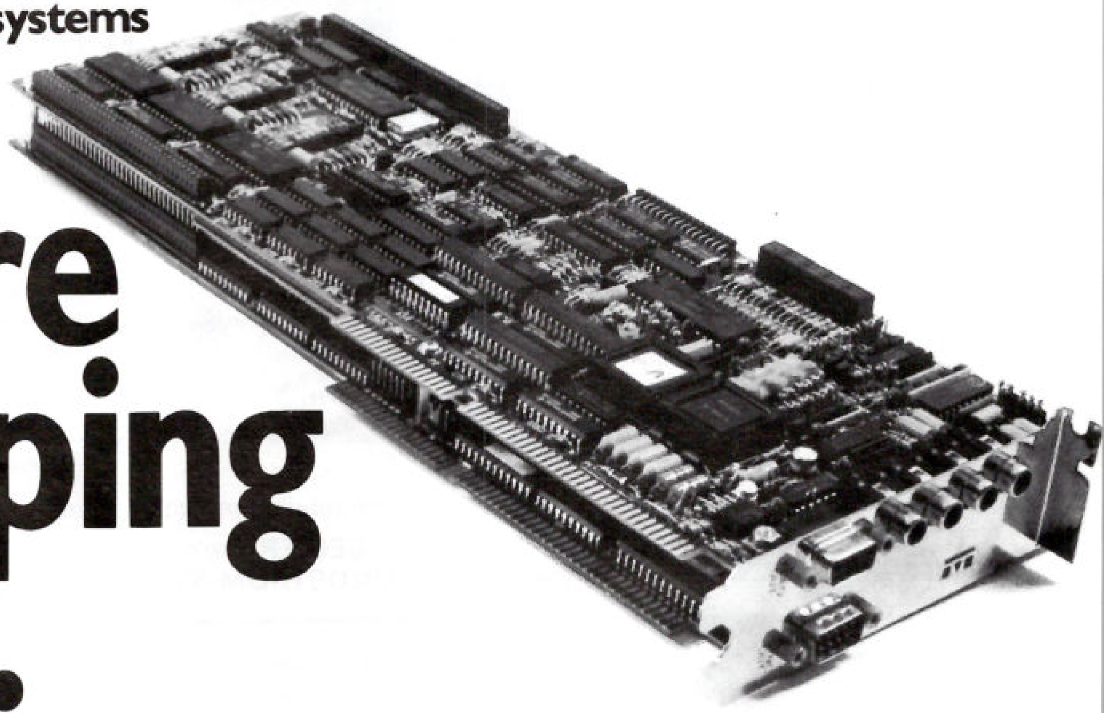
naam: ____
bedrijf: ____
afdeling: ____
adres: ____
postkode/plaats: ____
telefoon: ____

coupon zenden aan: Van Vliet,
Antwoordnummer 384, 2650 AB Pijnacker.
Postzegel is niet nodig.

VV.87/AD1049

Some people are promising high-performance, low-cost imaging systems by 1990.

We're shipping now.



At $5995, the MVP-AT is taking the market by storm. Our new MVP-VME is about tot do the same. Now, both PC and VMEbus users have a low-cost solution with a host of real-time imaging functions and extensive graphics capabilities at their fingertips:

- Frame averaging, convolutions, histograms, profiles
- Morphology - erosion, dilation, min/max operations
- Pattern matching, color processing, feature extraction
- Color and monochrome frame grab
- 12-bit monochrome/24-bit color display
- On-board Hitachi ACRTC

- PC software support
  IMAGER-AT – Matrox subroutine library and interpreter for fast applications development
  Image-Pro – Media Cybernetics image processing software package

And Matrox has incorporated additional features into the MVP-VME to enhance system development – all for $6995!

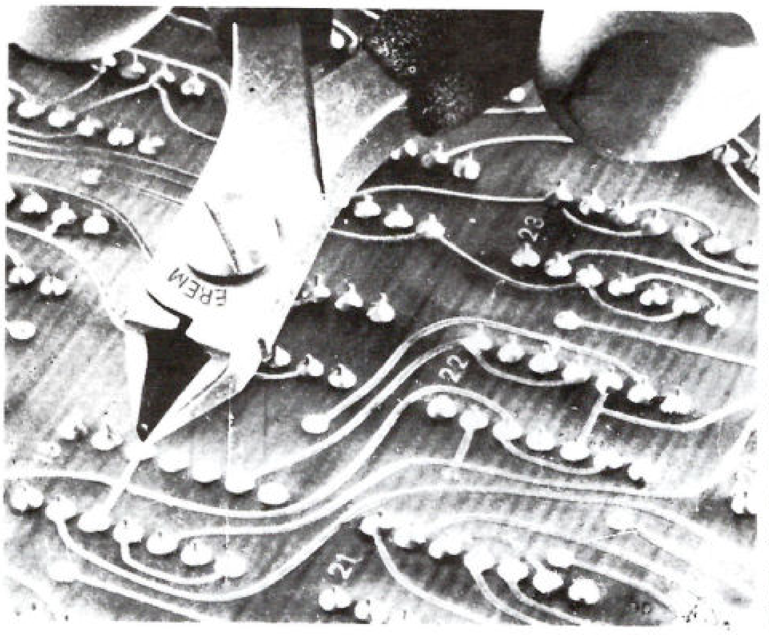
- Motorola 68000 CPU
- Downloadable user code with 512K RAM
- 256K imaging firmware

tel. 03456-741
fax: 03456-743
tlx. 76159 matrx

A LEADER IN VIDEO MICROTECHNOLOGY

matrox

Image-Pro is a registered trademark of Media Cybernetics, Inc.



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijkniptangen, kopkniptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een kompleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitze.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

BAHCO-Zweden **BELZER**-Germany **EREM**-Swiss
CRESCENT-USA **LINDSTRÖM**-Sweden **XCELITE**-USA

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64
Postbus 22031 – 3003 DA Rotterdam – Tel. 010-4125697 / 4125874 – Telefax 010-4115835

Network Probe™ 6600 serie

NCC

Groot aantal Netwerktesters in één. Onmisbaar bij service en analyseren van computers, netwerken, terminals, periferals, modems en multiplexers.

- Datalijn Monitor - 72 Kpbs. X.25, SNA
- Protocol Analyzer/Emulator
- Asynchrone terminal (32/80/132 kol.)
- RS232/V.24 Breakout Monitor
- Bitfout tester - 64 Kbps
- Digitale Volt/Ohm meter
- dB/Niveaumeter
- Continuiteitstester
- Modem-cartridge (optie)
- Programmeerbare Alarm monitor
- Periferietester
- Speaker Monitor
- Data storage - 64 K non volatile
- Up/Down line loading
- Ingebouwde 1-MB 3,5" disk (optie)
- Softkey bediening

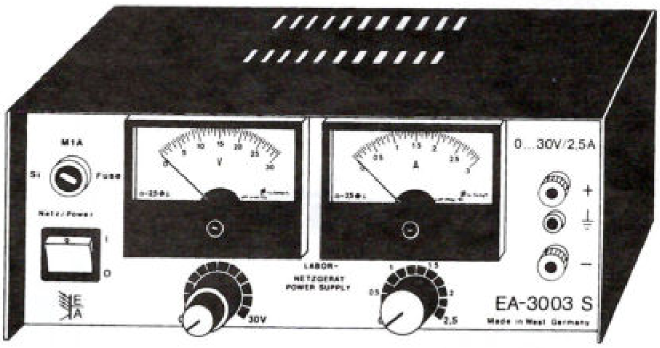
Vraag de uitvoerige documentatie.

heynen

Nederland: Heynen B.V. Postbus 10, 6590 AA Gennep, Tel. 08851-96111
België: Heynen N.V. Bedrijfsstraat 2, 3500 Hasselt, Tel. 011-210006

Voorraad

EA VOEDING



EA

- regelbare spanning van 0 tot 30 V
- kontinu regelbare stroombegrenzing van 0 tot 2,5 A
- rimpelspanning van maximaal 1mV
- EA-3003S ƒ 529,00 exkl.btw.

Uw ideale elektronikapartner!

Postbus 9299
3506 GG Utrecht
Telefoon (030)-611 855
Telex 47660 displ nl

DISPLAY Elektronika

OSI-NETWERK BESTURING

Bridge Communications introduceerde de CS/1-OSI, een modulaire netwerkbesturingseenheid waarin het volledige zevenlaags standaardprotocol volgens de Open Systems Interconnection-definitie is geïmplementeerd. De eenheid kan tot 64 terminals, microcomputers, printers, communicatiekanalen en modems in een lokaal netwerk verbinden. Daarbij kunnen asynchrone, bit- en tekensynchrone en IBM 3270-interfaces naar believen worden gecombineerd.
Voor het aansluiten van terminals en andere randapparatuur aan het netwerk is voorzien in programmatuur volgens het OSI Virtual Terminal Protocol (VTP, OSI laag 7). Deze biedt onder meer faciliteiten als de Telnet-interface, waarmee op het niveau van de hoogste lagen van het OSI-model toegang tot hostcomputers en andere systemen mogelijk is. Op de besturingseenheid aangesloten stations kunnen hiermee eenvoudig tussen verschillende hostcomputers schakelen.
De CS/1-OSI is ook compatibel met het Technical Office Protocol (TOP) versie 3.0 dat het OSI-model specificeert voor administratieve omgevingen die Ethernet (IEEE 802.3) als netwerk gebruiken. TOP wordt ook ondersteund in de MAP-definitie voor de administratieve

sectoren binnen industriële automatisering.
Het systeem is gebaseerd op dezelfde multiprocessorstructuur – een centrale 68020 met een aantal 68000-modulen voor de besturing van de kanalen – als de XNS- (Xerox Network Systems) en de TCP/IP-eenheden van de fabrikant. Daardoor is het mogelijk om bestaande systemen eveneens aan te passen aan de OSI-specificaties. Daarbij kunnen desgewenst besturingseenheden met verschillende protocollen binnen hetzelfde netwerk communiceren.

Ingebouwde faciliteiten omvatten onder meer een pakketgenerator, netwerkdiagnose terwijl het systeem operationeel is en de mogelijkheid om de communicatie en het toegangsniveau van elke I/O-poort afzonderlijk te configureren. Verder heeft de CS1-OSI voorzieningen als macro's (programmeerbare commandoreeksen), meervoudige sessies tot acht per kanaal, het bijhouden van sessielogboeken en het verwerken van aanmeldingen via een wachtrij.
Behalve voor IEEE 802.3-netwerken is de besturingseenheid ook beschikbaar in uitvoeringen voor token ring (IEEE 802.5) en het 5-Mbit/s breedbandnetwerk volgens CSMA/CD dat het bedrijf zelf heeft ontwikkeld.

Inl.: Repko BV, postbus 290, 2600 AG Delft (015) 611001.

COMPACTE MINICOMPUTERS

De Noorse minispecialist Norsk Data introduceerde een serie kleine 32-bit minicomputers onder de naam ND-5000 Compact. De serie is compatibel met de andere ND-computers en biedt verwerkingssnelheden van 0,5 tot 28 Mips. Er zijn vijf basismodellen, alle met dezelfde afmetingen, die geschikt zijn voor twee tot 48 gebruikers. De computers kunnen met elk ander ND-systeem en bijna elk netwerk worden gekoppeld en zijn geschikt voor uitbreiding van bestaande grote systemen. Ook kunnen ze als afdelingscomputer worden ingezet.

De processor van de 5000 is opgebouwd uit verschillende op elkaar liggende lagen. Hierdoor neemt de processor aanzienlijk minder ruimte in: er zijn nog maar drie busconnectoren voor nodig in plaats van de 21 zoals voorheen het geval was. De kleine afmetingen verkorten de te overbruggen afstanden zodanig dat ondanks de basiscyclustijd van 70 ns geen speciale koeling meer nodig is in omgevingen met een werktemperatuur tot 32 °C.

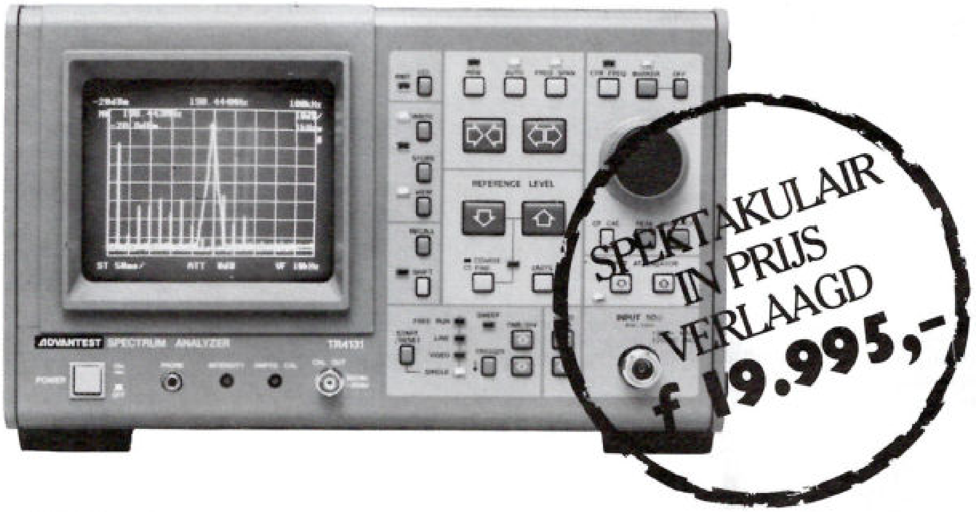
Een ander gevolg van het lage stroomverbruik, ongeveer 1 kVA, is dat een laag-vermogen ventilator kon worden toegepast die weinig geluid produceert, minder dan 50 dB(A).
Het werkgeheugen van de Compact is in de standaarduitvoering 2 Mbyte en dit kan tot 32 Mbyte worden uitgebreid. Daarnaast is de processor uitgerust met twee cachegeheugens, waarvan het datacachegeheugen maximaal 64 kByte groot kan zijn en de instructiecache 320 Kbyte (8 K × 40 bit gedecodeerde opcodes). Verder kunnen in de basisbehuizing vier winchestereenheden met een gezamenlijke opslagcapaciteit tot 500 Mbyte en een diskettestation voor 1,2 Mbyte worden ingebouwd. Een 125 Mbyte magneetbandeenheid is standaard aanwezig.
De voeding van de systemen is uitgerust met een spanningsregelaar zodat ze ongevoelig zijn voor spanningswisselingen en storingen in het lichtnet. Bovendien beschikken de computers over een noodstroombatterij met een autonomie van twaalf minuten en hebben ze een voorziening die zorgt dat bij spanningsuitval alle processen en gegevens worden opgeslagen en dat na de onderbreking automatisch weer wordt opgestart.
Met de 5000 Compact computers en het CAD/CAM-pakket Technovision versie H – dat ten aanzien van de modelleerfuncties, in- en uitvoermogelijkheden en de gebruikersinterface aanzienlijk is uitgebreid – richt de producent zich vooral op toepassingen binnen de CIM-markt.

Inl.: Norsk Data Nederland BV, postbus 500, 3430 AM Nieuwegein (03402) 72411, telex: 40940.

ADVANTEST®

TOT 3,6 GHz

De spektrum analyzers van Advantest bieden haarfijne analyse.
Ze hebben geen moeilijke knoppen en toetsen: het meten van hogere harmonischen van 960 MHz is bijvoorbeeld heel makkelijk te doen.
De CISPR-bandbreedte en quasi peak-detektor maken storingsmetingen volgens officiële normen mogelijk.
Advantest spektrum analyzers zijn leverbaar in 50Ω en 75Ω uitvoeringen.

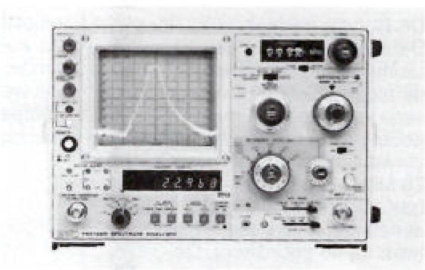


TR4131
- Frekwentiebereik 10kHz-3,5GHz
- Digitale presentatie van nivo, amplitude, frekwentie, span, resolutie-bandbreedte
- Dynamisch bereik 80dB
- Plotteraansluiting via GPIB
- Kompakt en draagbaar

TR4135
- Frekwentiebereik 10kHz-3,6GHz
- Synthesized, waardoor hoge frekwentie-nauwkeurigheid en grote stabiliteit
- Soft-key bediening
- Minimum resolutie 30 Hz
- Dynamisch bereik 80dB
- Plotteraansluiting via GPIB
- Prijs *f* 47.750,—*

TR4132
- Frekwentiebereik 100kHz-1GHz
- Digitale nivo-uitlezing
- Optioneel digitaal geheugen
- Super low-cost, *f* 14.995,—*

* Prijzen zijn ex btw.



TR4122B
- Frekwentiebereik 100kHz-1750MHz
- Grote frekwentiestabiliteit
- Nauwkeurige frekwentieteller
- Maximale middenfrekwent bandbreedte 3MHz
- Ingebouwde tracking generator
- Optioneel digitaal geheugen
- Prijs *f* 20.000,—*

Bel voor meer informatie of een demonstratie in het veld met onze Telecom-instrumentatie-groep, rechtstreeks 015-609801.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

KH.87/AD1022

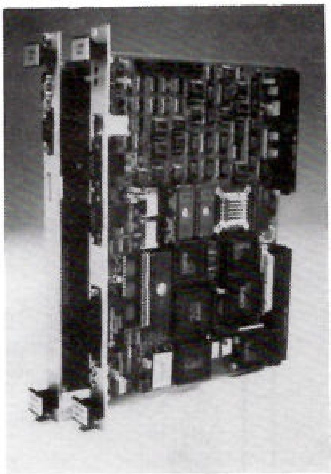
OPTISCH NETWERK

Voor industriële glasvezelcommunicatie zijn enkelkanaals verbindingen tussen twee eindpunten vaak niet langer toereikend. Voor het koppelen van meerdere randapparaten, zoals werkstations en printers, aan een centrale verwerkingseenheid zal vaak een optisch busnet nodig zijn. Hiervoor heeft Siemens een volledige duplex multiplexer met 16 kanalen voor synchroon of asynchroon bedrijf ontwikkeld.

Basis van het systeem is de bouwsteen ODCL 16/A (Optical Digital Communications Link) een 16-kanaals multiplexer die is ondergebracht op eurokaart. Voor een 16-kanaals punt-naar-punt verbinding zijn twee ODCL 16/A-kaarten en twee optische interfacemodulen ODCL 1/TTL nodig. De optische interfaces worden rechtstreeks met de multiplexer verbonden via de D-25 connector en ze betrekken ook hun voedingsspanning daaruit.
De asynchrone overdrachtsnelheid bedraagt per kanaal maximaal 19,2 kbit/s, terwijl de bemonsteringsfrequentie – en daarmee de maximale synchrone bitfrequentie – 62,5 kHz per kanaal is. Het systeem controleert op code- en pariteitsfouten en indiceert deze via een LED op het frontpaneel.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782, telex: 31373.

PC/AT OP VME-KAART



De XVME682 van Xycom is een complete PC/AT, ondergebracht op een tweetal VME-kaarten. Daarvan is de processormodule voorzien van een 10 MHz 80286 met een 80287 numerieke coprocessor die draaien onder MS-DOS. Het werkgeheugen wordt gevormd door 1 Mbyte dubbelpoorts RAM, uit te breiden tot 4 Mbyte, en verder is een BIOS in ROM aanwezig.

De PC-compatibiliteit wordt verkregen door de tweede module, die met de CPU-kaart is verbonden via een lokale PC/AT-bus. Deze in- en uitvoerprint bevat de specifieke functies van een PC/AT, zoals een EGA/CGA-compatibele grafische aansturing en een interface voor een winchestereenheid en en een diskettestation. Daarnaast is de XVME682 uitgerust met twee seriële poorten, een Centronics parallele poort en een toetsenbordaansluiting, een klok-kalender en een timer.
De computer kan functioneren als passieve VME-eenheid en als busbeheerder. Voor uitbreidingen kan zowel van de VME-bus als van de ingebouwde PC-XT/AT-compatibele uitbreidingsbus gebruik worden gemaakt.

Inl.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther (04139) 8911, telex: 74810.
Manudax NV, Em. Bockstael-laan 5, B-1020 Brussel (02) 4250660.

PROTOCOL ANALYSATOR

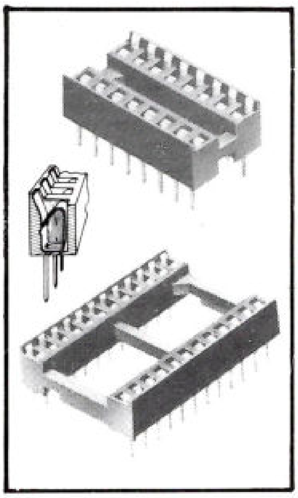
Met de protocolanalysator model 4954A van Hewlett-Packard kan gegevensverkeer worden gevolgd, geanalyseerd en gesimuleerd in WAN's en LAN's. Het instrument completeert de serie diskgeoriënteerde analysatoren en beschikt over programmatuur waarmee hij kan fungeren als prestatieanalysator voor X.25-netwerken of als ontwikkelinstrument voor SNA, X.21 of CCITT-7. Het instrument analyseert en simuleert alle algemeen gebruikte communicatieprotocollen, waaronder BSC, SNA/SDLC, HDLC, X.25, X.75, DDCMP, X.21 en CCITT-7. Door de programmatuur uit te breiden, kan de analysator worden aangepast aan toekomstige standaarden op het gebied van datacommunicatie.

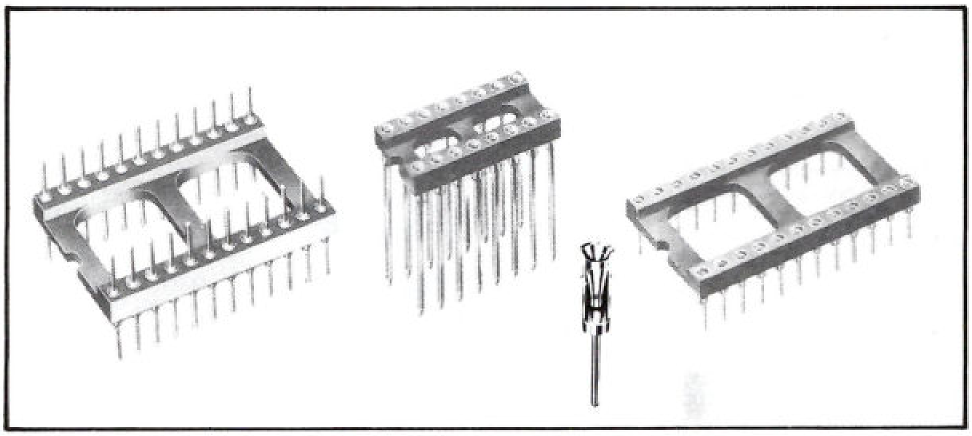
In de HP4954A is voor de opslag van programmatuur en meetgegevens een 20 Mbyte winchestereenheid ingebouwd, alsmede een 3,5-inch diskettestation. Uitbreiding van deze opslagcapaciteit is mogelijk door middel van de aanwezige HP-IB-poort, waarmee externe schijfeenheden en andere randapparatuurkunnen worden aangestuurd.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911, telex: 13216.

PRODUKTEN

BETROUWBAARHEID KENT Z'N PRIJS ...

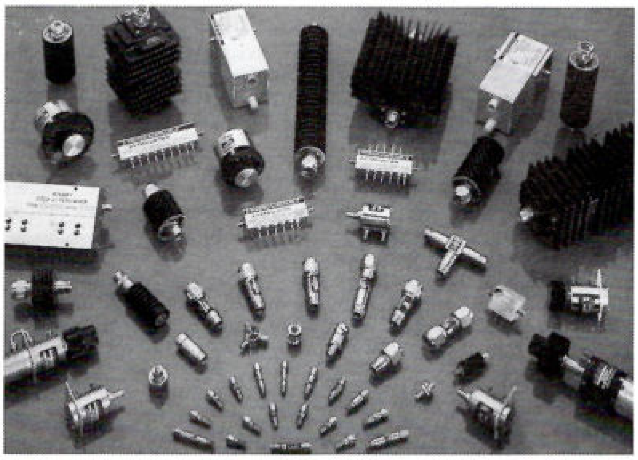




ASSMANN UniDip®, Senator® en WireWrap IC sockets blinken uit door hun kwaliteit/prijs-kombinatie. Een Europees produkt, uit voorraad leverbaar, tegen een redelijke prijs. Vervaardigd uit de meest edele metalen en kunststoffen voor excellente kontakt- en isolatie eigenschappen.
Onze gratis monsters zeggen meer over betrouwbaarheid dan een uitgebreide uitleg.
Samen met de dokumentatie liggen ze voor u klaar.

INTRONICS

intronics bv, Energieweg 12, Postbus 123, 3770 AC BARNEVELD, Telefoon 03420-15045, Telex 70323



Weinschel Microgolfverzwakkers

Wereldfaam voor nauwkeurigheid en stabiliteit.

- Onovertroffen kwaliteit, zowel elektrisch als mechanisch
- Reproduceerbaarheid gegarandeerd voor minimaal 10.000 x vast- en loskoppelen
- Zéér lage VSWR
- Meest uitgebreide collectie, vast en variabel (continue + step)

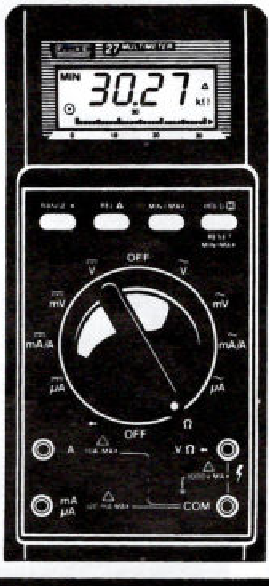
heynen

Vraag de uitvoerige documentatie.

Nederland: Heynen B.V. Postbus 10, 6590 AA Gennep, Tel. 08851-96111
België: Heynen N.V. Bedrijfsstraat 2, 3500 Hasselt, Tel. 011-210006

Voorraad

FLUKE 27



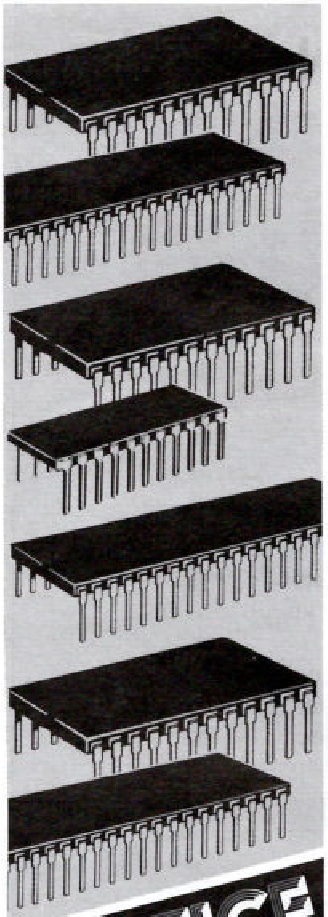
- 3½-digit, 3200 count-uitlezing
- 31-segments analoog bardisplay
- autoranging en Touch Hold funktie
- voldoet aan militaire specificaties voor schok-, trillings- en vochtbestendigheid
- nominale DC-nauwkeurigheid 0,1%
- afscherming tegen elektromagnetische interferentie (EMI)
- bestand tegen 6 kV stoorpulsen op 660 V voedingslijnen
- MIN/MAX- en relatieve metingen
- Fluke 27 ƒ 935,00 exkl.btw.

FLUKE

Uw ideale elektronikapartner!

Postbus 9299
3506 GG Utrecht
Telefoon (030)-611 855
Telex 47660 displ nl

DISPLAY Elektronika



LATTICE
100% GAL®

100% EEHCMOS
100% herprogrammeerbaar
100% gebruiker configureerbaar
100% PAL® snelheden
50% PAL® power

GAL is een trade mark van Lattice
PAL is een trade mark van MMI

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5361

VAX/VMS-VERSNELLER

Rabbit-9 V.A.S.T. (VAX Acceleration Software Technology) is een pakket dat door middel van dynamische herconfiguratie de verwerkingssnelheid van VAX-computers onder VMS vergroot. De dynamische afregeling van het systeem heeft plaats op basis van heuristische (zelflerende) interpretatie van gebruikerspatronen. Aan de hand daarvan past het pakket voortdurend de Sysgen-parameters van het VMS-besturingssysteem aan. Door deze continue optimalisatie van de systeemconfiguratie nemen de prestaties aanzienlijk toe.
Rabbit-9 kan afzonderlijk worden geïmplementeerd en neemt voor de eigen verwerking per dag niet meer dan enkele seconden CPU-tijd in beslag. Er wordt alleen gereageerd op veranderende systeem- en gebruikerseisen, waarop het programma de parameters voor de hele configuratie en voor de afzonderlijke processen meewijzigt. Het produkt is eenvoudig te installeren en te bedienen en kent slechts de commando's start en stop.
Behalve het optimalisatieprogramma zelf horen standaard drie benchmarkroutines bij het pakket, waarmee de systeembeheerder de capaciteitsverhoging kan meten. Een dynamische systeemmonitor (SMON) geeft, behalve statistische informatie, elke drie seconden grafisch weer wat de belasting van de VAX of de MicroVAX is en hoe deze door Rabbit-9 wordt bewerkt.

Inl.: Raxco BV, European Information Centre, Meenthof 18, 1241 CP Kortenhoef (035) 62444.

STEMBESTURING

De ontwikkelafdeling van de Franse onderneming Ingénerie Technique Industrie (ITI), Staim Electronics, heeft een stemherkenner ontwikkeld die door ITI in twee versies wordt uitgebracht. De TCV 1 en 2 reageren op de menselijke stem en zijn vooral bedoeld voor personen die al of niet tijdelijk invalide zijn. De apparaten kunnen zowel in ziekenhuizen en verpleeginrichtingen als bij de particulier thuis worden ingezet en stellen de gebruiker in staat om uitsluitend door middel van spraak opdrachten te geven. Op die manier kunnen zaken worden bestuurd en geactiveerd, zoals deuren, telefoon, TV, verlichting, bedinstelling, en dergelijke.

In de huidige vorm hebben de TCV's een geheugen voor 22 door de gebruiker in te brengen opdrachten. Deze kunnen worden aangevuld met vier hulpfuncties en tien cijfers. In de praktijk wordt het aantal functies hoofdzakelijk beperkt door de fysieke verbinding tussen de TCV en de te bedienen apparaten. Door gebruik te maken van een draadloos overdrachtsysteem kan deze beperking ten dele worden weggenomen.
De TCV wordt geprogrammeerd op de stem van de gebruiker. Verder zijn in het geheugen aparte noodtelefoonnummers opgeslagen die automatisch worden gedraaid in een bepaalde vooringestelde reeks. Antwoordt het eerste nummer niet dan wordt het tweede gedraaid, enzovoort. Door de ingebouwde batterijvoeding kan de TCV twee uur zonder lichtnet functioneren en ook blijven op die manier de opgeslagen gegevens bewaard bij spanningsuitval.
De TCV's 1 en 2 hebben dezelfde capaciteit, alleen heeft de eerste een aantal vast in het geheugen opgeslagen opdrachten. Het tweede model is voorzien van een uitleesvenster waarop gegeven opdrachten worden weergegeven.
ITI zoekt contact met Nederlandse bedrijven voor de verkoop van de TCV's.

Inl.: Stichting Frantech, Keizersgracht 276, 1016 EW Amsterdam (020) 254736, telex: 13529.

INDUSTRIEEL NETWERK

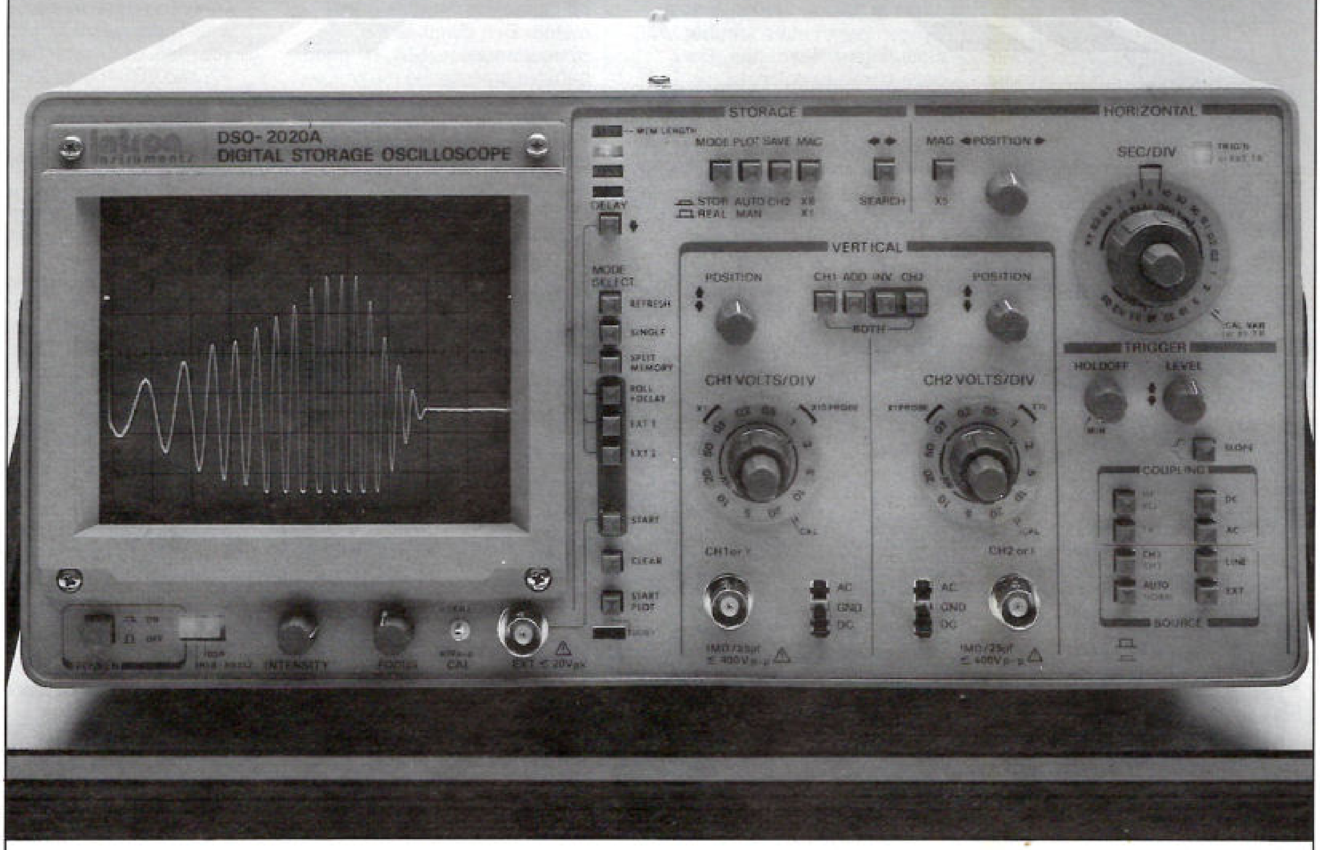
DCC Digital Control Consultancy ontwikkelde in samenwerking met het Zweedse Alfa Laval en met California Automation in de Verenigde Staten een netwerk en een ontwikkelomgeving voor industriële automatisering. Het netwerk, Alfabus, is gebaseerd op een speciaal daarvoor ontwikkelde interfacechip, de CF70012. Het IC vormt de kern van een aantal interfacekaarten, waaronder uitbreidingsprinten voor MS-DOS-systemen en een RS232C/RS485-koppeling, maar kan ook worden gebruikt voor de ontwikkeling van eigen netwerkprodukten.
Alfabus is vooral bedoeld als industrieel netwerk en is opgebouwd als token passing bus. Daarbij zijn de stations galvanisch gescheiden van de bus, teneinde de invloed van lokale storingen en spanningsverschillen te minimaliseren. In totaal kunnen maximaal 120 stations zijn aangesloten over een afstand van 1000 m bij gebruik van getwiste kabel. Er kunnen tegelijkertijd meerdere netwerkbeheerders actief zijn en, mede als gevolg daarvan, is het systeem in staat om bij onderbreking van het medium automatisch autonome deelclusters te vormen.

Al dan niet voor gebruik in combinatie met Alfabus is het pakket Andromeda ontwikkeld, een hogere programmeertaalen ontwikkelomgeving voor toepassingen op het gebied van industriële automatisering. De compiler draait op computers onder MS-DOS en stelt diverse regelalgoritmen ter beschikking, geschikt voor – al dan niet real-time – meet-, regel- en stuurfuncties. Verder is het pakket voorzien van faciliteiten als een interactieve grafische editor, een interactieve ladderdiagramgenerator voor PLC's en een taalcompiler die het programmeren in gedistribueerde meet- en regelomgevingen ondersteunt.

Taken worden geschreven in C, waarna Andromeda deze over de verschillende processoren in het netwerk distribueert. De compiler kan code genereren voor de processoren 8088, 8086, 80286, HD64180 (Z180) en 68010 en zorgt zelf voor het omschakelen naar andere machinecode. Een aantal in- en uitvoerroutines voor systemen met deze processoren is beschikbaar en ook is het mogelijk om voor andere hardware in C eigen I/O-routines te schrijven en deze aan het pakket toe te voegen.

Inl.: DCC, Accustraat 25, 3903 LX Veenendaal (08385) 29505, telex: 48721.

De echte doorbraak in 20M samples/sec. DSO's.



De INTRON 2020, snel, betrouwbaar én voordelig.

Snel, betrouwbaar én voordelig. Drie faktoren die de nieuwe digitale geheugen oscilloscoop van Intron typeren. Intron, een Nederlandse fabrikant, introduceert met deze 2020 een sublieme serie 2-kanaals, 20M samples/sec. DSO's.

Tijdens de ontwikkeling heeft Intron de meest geavanceerde technologieën toegepast. De 2020 serie is dan ook, zeker voor wat betreft de prijs, een doorbraak in de 20M samples/sec. DSO-markt. Simac Electronics levert een drietal verschillende modellen:

* model 2020, de standaard uitvoering;
* model 2020A, met als extra een referentie funktie (kanaal 2) en een X-T (t) recorderuitgang;
* model 2021, als 2020A maar bovendien uitgerust met een RS-232 plotter interface inklusief HPGL driver software.

Momenteel hanteert Simac Electronics voor het model 2020 een speciale introduktieprijs f 4.750,-

Bel nu met de afdeling Test- en Meetapparatuur en profiteer van deze introduktieprijs, doorkiesnummer 040 - 582306 en voor België 02 - 2192453.

simac electronics

simac electronics bv
High Tech Park / 5503 HP Veldhoven / tel. 040-582911

Talking about PLESSEY Semiconductors

High performance Plessey components include the **bipolar** 800 pS SP93808 octal comparator and the **CMOS** 20 MHz PDSP16112 complex number multiplier.

Plessey Semiconductors has set itself a highly ambitious growth target and is introducing **four new chips a month.**

1 **50MBIT FIBRE OPTIC CHIP SET**

2 **SP8789/95/99**
225MHZ LOW POWER
TWO MODULUS DIVIDERS

3 **ELA60000**
ECL GATE ARRAYS

4 **SP8782 B**
1GHZ TWO MODULUS DIVIDER

Please send me more detailed information about following subject(s)

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ Other information

Name ....
Address ....
....
Company ....
Phone ....

Please return your Reply Form to

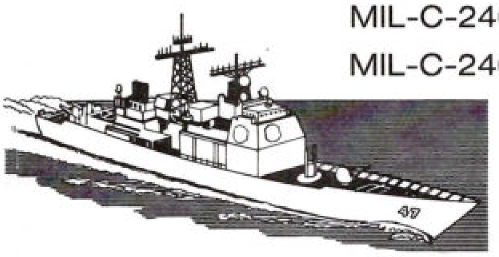
PLESSEY

149 Tervurenlaan
1150 Brussels - Tel.: 02/733 97 30

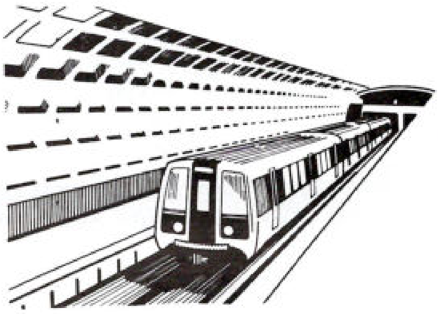
FL SURPRENANT WIRE AND CABLE

MILITARY / AVIATION
HOOK-UP WIRE
MIL-W-16878
MIL-W-22759
MIL-W-5086
MIL-W-81044
MIL-W-8777

SHIPBOARD CABLES
MIL-C-915
MIL-C-24640
MIL-C-24643



LOCOMOTIVE AND
RAPID TRANSIT CABLES
FLAME RETARDANT
HIGH TEMPERATURE
LOW SMOKE



BEL VANDAAG NOG
CHRISTIAN MOLTER 070 - 400 765

ELECTRICAL / ELECTRONIC COMPONENTS SALES

avio-diepen b.v.

YPENBURG AIRPORT - P.O. Box 5952-2280 HZ Rijswijk - The Netherlands
Telex: 32030 - Tel.: 070-40 09 22 - Telefax: 070-90 12 47

Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie

De Stichting FOM stimuleert en coördineert fundamenteel natuurkundig onderzoek. Zij heeft circa 1000 medewerkers in dienst, waarvan circa 500 onderzoekers en 400 technici.
Het onderzoek vindt plaats in enerzijds 6 instituten en anderzijds werkgroepen die gastvrijheid genieten in universitaire laboratoria.
Het Kernfysisch Versneller Instituut is een van deze instituten en doet onderzoek op het gebied van de kernfysica, atoomfysica en nucleaire geneeskunde.
Het KVI is een samenwerkingsverband tussen FOM en de Rijksuniversiteit Groningen. In FOM-dienst werken bij het KVI ca. 40 medewerkers, het totale personeelsbestand bedraagt ca. 120 medewerkers.

F O M

HTS-ingenieur Elektronica m/v

De elektronica-afdeling van het Kernfysisch Versneller Instituut, bestaande uit twaalf medewerkers, ontwikkelt en bouwt apparatuur ter ondersteuning van het wetenschappelijk onderzoek.
De hoofdactiviteiten omvatten de uitbreiding, het onderhoud en de renovatie van besturings- en beveiligingselektronica ten behoeve van de cyclotroninstallatie, ionenbronnen en experimenteeropstellingen, het verzorgen van signaaltransmissie en de realisering van data-acquisitie apparatuur ter verwerking van de informatie welke afkomstig is van kernfysische en atoomfysische experimenten.
Het huidige cyclotron wordt over een aantal jaren vervangen door een nieuw, supergeleidend, cyclotron dat in Orsay, Frankrijk wordt gebouwd.

Taakomschrijving
U zult, mogelijk in teamverband, worden ingezet bij het ontwerpen van apparatuur en/of systemen ten behoeve van de nieuwe versneller maar tevens worden betrokken bij het in stand houden van de bestaande faciliteiten.

Functie-eisen
U heeft een voltooide HTS-E opleiding en enige jaren ervaring in het ontwerpen van voornamelijk analoge apparatuur op het gebied van de meet- en regeltechniek. Kennis en ervaring in hoogfrequenttechnieken strekt tot aanbeveling. U bent bereid om zonodig doelgerichte opleidingen te volgen en om eventueel enige tijd in Frankrijk te werken. U hebt verder een goede kennis van de Engelse en zo mogelijk ook van de Franse taal. Uw leeftijd is niet hoger dan 30 jaar.

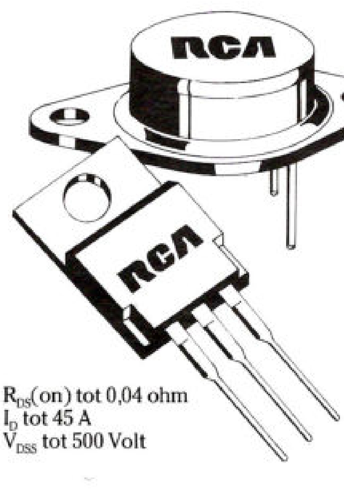
Arbeidsvoorwaarden
Aanstelling geschiedt bij de Stichting FOM, voor een periode van vier jaar. Het is mogelijk dat deze aanstellingstermijn na vier jaar in het kader van het nieuwe versneller project wordt heroverwogen.
Het salaris is, afhankelijk van opleiding en ervaring, maximaal *f* 4.115,- bruto per maand. De arbeidsvoorwaarden zijn nagenoeg gelijk aan die van de Rijksoverheid, waaronder opname in het Algemeen burgerlijk pensioenfonds.

Informatie
Inlichtingen kunnen worden verkregen bij de heer D. Kamphuis, hoofd van de afdeling Elektronica, telefoon 050-633609.

Sollicitatie
Uw schriftelijke sollicitatie kunt u binnen 2 weken na het verschijnen van deze advertentie richten aan de heer J.P.F. Mulder, beheerder van het KVI, Zernikelaan 25, 9747 AA Groningen.

KERNFYSISCH VERSNELLER INSTITUUT

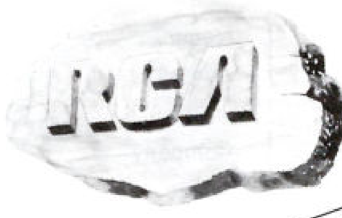
RCA... een kei in power mosfets!!



R_{DS}(on) tot 0,04 ohm
I_D tot 45 A
V_{DSS} tot 500 Volt

RCA biedt u keus uit een imposante reeks Power Mosfets volgens eigen (158 typen), JEDEC (12 typen) of IRF/IRFF (104 typen) specifikaties. Maar ook uit 32 unieke logic-level (L^2) MOSFETS en 4 COMFETS.

Eén ding hebben ze echter gemeen: er staat RCA op; de garantie voor betrouwbaarheid, levering en **lage prijs.**



bij THE PROFS zit u gebeiteld!

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A393

De Nederlandsche Bank

De Nederlandsche Bank te Amsterdam heeft tot primaire taak de zorg voor de waarde van de Nederlandse geldeenheid. Daarnaast oefent zij toezicht uit op het bankwezen in Nederland. Tevens verzorgt zij onder andere de uitgifte van bankbiljetten. Bij de Bank zijn circa 1600 medewerkers werkzaam. De Bank vraagt voor het technisch bureau van haar Afdeling Bankbiljetten-verwerking een

MTS-er fijnmechanica m/v

Bankbiljetten-verwerking

De Afdeling Bankbiljetten-verwerking verzorgt onder meer het sorteren van uit circulatie ontvangen bankbiljetten en het vernietigen van de afgekeurde bankbiljetten.
De omvang van de circulatie – dagelijks worden miljoenen bankbiljetten in omloop gebracht – heeft geleid tot verregaande automatisering van de behandeling van de bankbiljettenstroom. Het technologische niveau van de bankbiljetten wordt voortdurend geoptimaliseerd, waardoor steeds hogere eisen aan de geavanceerdheid van de geautomatiseerde behandeling van de bankbiljetten worden gesteld. Ten behoeve van de bankbiljettenbehandeling beschikt de Afdeling Bankbiljetten-verwerking over computergestuurde sorteer- en controleapparatuur die (gedeeltelijk) onder leiding van de Bank is ontwikkeld en voortdurend wordt verbeterd. De bediening en het onderhoud van deze apparatuur wordt door circa 90 medewerkers verricht.
Bij deze afdeling bestaat thans een vacature voor een fijnmechanicus die aan het technisch bureau, waar thans 6 medewerkers werkzaam zijn, zal worden toegevoegd. Het technisch bureau heeft onder meer tot taak het onderhoud – met de nadruk op preventief onderhoud – en het beheer van de apparatuur.

Van de kandidaten wordt verwacht dat zij:
- een MTS-(fijnmechanica) of gelijkwaardige opleiding hebben voltooid
- ruime kennis van de electronica bezitten
- ervaring hebben opgedaan met het onderhoud en de reparatie van fijnmechanische en electronisch gestuurde apparatuur en met servicewerkzaamheden
- het Engels beheersen op vaktechnisch gebied
- in teamverband kunnen werken
- tussen 25 en 40 jaar oud zijn.

Desgewenst kan bij de Afdeling Personeelzaken, telefoonnummer 020-5243895, de functie-inhoud nader worden toegelicht. Schriftelijke sollicitatie onder opgave van leeftijd, opleiding (studierichting), ervaring, enz binnen 14 dagen na de verschijningsdatum van dit blad te richten aan De Nederlandsche Bank NV, Afdeling Personeelzaken, Postbus 98, 1000 AB Amsterdam.

Adverteerdersindex

A.C.S. 46
Advantec 82
Ahrend Syscon 22
Akam Electronics 36
Analog Devices 6
A.P.R. 38
Avio Diepen 79
Bocom 82
Bodamer 16
Brother 40, 41
Burr Brown 19
CER 66
Dataprint 54
Display 16, 54, 72, 76
Dracon 16
Dugras 82
Eurolectron 60
FOM KVI 80
Gould ISN 38, 39, 54
Hestel 66
Hewlett Packard o-2
Heijnen 72, 76
Intralec 44
Intronics 76
Klaasing Electronics 30, 60, 64
Koning & Hartman
4, 32, 38, 52, 74, 80
Manudax 77
Matrox 71
Mera Benelux 64
Minkels 32
Mulder 75
NMB 81
Nijkerk 51
Optech 64
P & T 58
PAC 62
Pedak 20
Philips 50, o-4
Philips antwoordkaart 50, 51
Plessey 79
Power Electronics 20
Pijnenburg 68
Sanyo Vodeo 36
SDA 5
SEB Souriau o-3
Simac Electronics 78
C. de Swart 20
Techmation Electronics 56
Technical Tools 72
Tektronix 26, 42
Tetraco 60
Van Vliet 36, 70

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
B. Duiker (05700) 48741
M. Flameling (05700) 48743
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

SAMSUNG
Semiconductor

Uw partner..
voor prijsbewuste kwaliteit

- D.ram's
- S.ram's
- Eeprom's
- Lineaire IC's
- Digitale IC's
- Voltage Regulators
- Power Mosfet's
- Cmos Logic IC's

Exclusief
voor Nederland:

Advantec

ADVANTEC B.V.
Spoorlaan 2, 4731 VA Oudenbosch
Postbus 132, 4730 AC Oudenbosch
Telefoon 01652-(1)7294,
Telefax 01652-(1)7218

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading
(professioneel)

Van de eenvoudigste enkelzijdige tot de meest ingewikkelde dubbel-zijdige
DOORGEMETALISEERDE
prints.

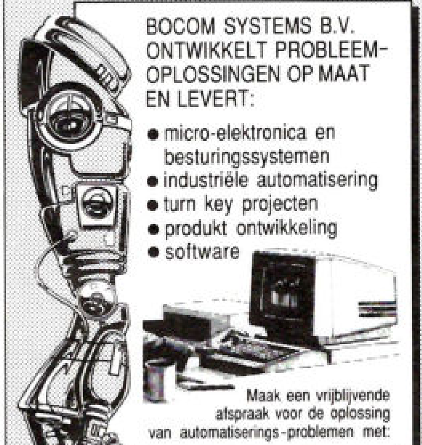
Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.

DUGRAS BV
Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Misschien zou u eens wat meer moeten delegeren!

BOCOM SYSTEMS B.V.
ONTWIKKELT PROBLEEM-OPLOSSINGEN OP MAAT
EN LEVERT:
- micro-elektronica en besturingssystemen
- industriële automatisering
- turn key projecten
- produkt ontwikkeling
- software



Maak een vrijblijvende afspraak voor de oplossing van automatiserings-problemen met:

BOCOM SYSTEMS
Hengelosestr. 705 Postbus 545 7500 AM Enschede NL
BTC Gebouw Tel: 053-337497 Telefax 053-337415
Telex 44277 btctw NL

U het produkt.
Wij de techniek.

Direkt voor Handen

Souriau's HE14
'De nieuwe norm'

Souriau's nieuwe norm is de meest economische oplossing voor alle PCB verbindingen.
De HE 14 serie is een nieuw verbindingssysteem voor bandkabel of losse draden.
De combinatie van nauwkeurigheid en de eenvoudige toepassing maken het mogelijk de kosten laag te houden. De HE 14 connectoren zijn uit voorraad leverbaar.

S.E.B. SOURIAU
Essebaan 7, Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel: (010)-4596399 Telex: 24050
Telefax: (010)-4585467

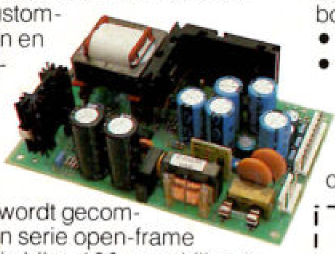
SOURIAU No.1 in Europe

Samenspel in service en techniek

Ook spanning kan eentonig zijn

Op spanning moet je kunnen vertrouwen. Die moet onder alle omstandigheden hetzelfde zijn. Dàt is het wezen van een betrouwbare voeding.

Philips levert zulke voedingen voor elke toepassing. Het omvangrijke en veelzijdige programma omvat onder meer Eurovoedingen, semi custom-made voedingen en tailor-made voedingen, gelijkrichters en constant voltage transformers.



Dit programma wordt gecompleteerd met een serie open-frame voedingen. Er zijn bijna 100 verschillende basisuitvoeringen, dus we kunnen snel aan de meest gevraagde specificaties voldoen.

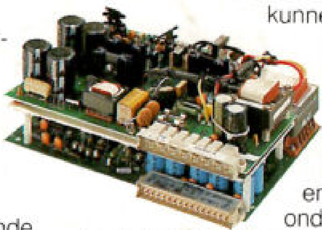
De Philips Eurovoedingen en open-frame voedingen:

- hebben dubbelzijdig doorgemetalliseerde prints
- leveren het gespecificeerde vermogen bij 50 °C
- voldoen aan vele internationale normen (UL, CSA, VDE)
- zijn standaard beveiligd tegen thermische en elektrische overbelasting
- worden onderworpen aan een 100% burn-in test

Voor de open-frame voedingen geldt bovendien:

- semi-modulaire opbouw
- snelle levering van types met afwijkende specificaties
- zeer compacte vormgeving

Overigens, door schaalvergroting en produktiestroomlijning hebben we de prijzen van onze Eurovoedingen aanmerkelijk kunnen verlagen. Dat maakt Philips voedingen nòg aantrekkelijker.



Houd uzelf niet in spanning en stuur direct onderstaande coupon in een ongefrankeerde envelop naar:
Philips Nederland
Afd. MarCom VB 4-22
Antwoordnummer 500
5600 VB Eindhoven

☐ Stuur mij uitvoerige informatie over Philips voedingen
☐ Bel mij voor een afspraak

Naam: ...

Bedrijf/instelling: ...

Adres: ...

Postcode/plaats: ...

Telefoon: ...

PHILIPS